

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-187965
 (43)Date of publication of application : 04.07.2000

(51)Int.Cl.

G11B 27/00
 G11B 20/10
 G11B 20/12
 G11B 27/10
 H04N 5/92

(21)Application number : 10-359682

(71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD

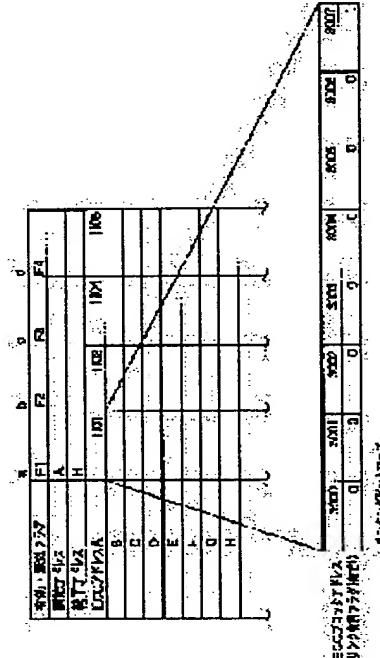
(22)Date of filing : 17.12.1998

(72)Inventor : UEKI YASUHIRO

(54) RECORDING MEDIUM, RECORDING METHOD AND DEVICE, REPRODUCING METHOD AND DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable stable reproduction by preventing occurrence of a data error at the time of reproduction.
SOLUTION: For example, 1 ECC(error correction code) block is formed with 16 sectors, when data of video and the like MPEG-compressed are recorded intermittently in an optical disk, an ECC block address indicating a ringing position generated at interval in accordance with character of a recording signal or specification of a device, a link existence flag indicating whether a ringing position exists in each ECC block or not, and a ringing bit map having a start address and a finish address for information of a ringing position are recorded in an optical disk. Also at the same time, a valid/invalid flag indicating whether a ringing bit map is valid or invalid is recorded.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-187965

(P2000-187965A)

(43)公開日 平成12年7月4日 (2000.7.4)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコト ⁸ (参考)
G 11 B 27/00		G 11 B 27/00	D 5 C 0 5 3
20/10	3 0 1	20/10	3 0 1 Z 5 D 0 4 4
20/12	1 0 2	20/12	1 0 2. 5 D 0 7 7
	1 0 3		1 0 3 5 D 1 1 0
27/10		27/10	A

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全41頁) 最終頁に統く

(21)出願番号 特願平10-359682

(71)出願人 000004329

日本ピクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

(72)発明者 植木 泰弘

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

日本ピクター株式会社内

(74)代理人 100083806

弁理士 三好 秀和 (外9名)

(22)出願日 平成10年12月17日 (1998.12.17)

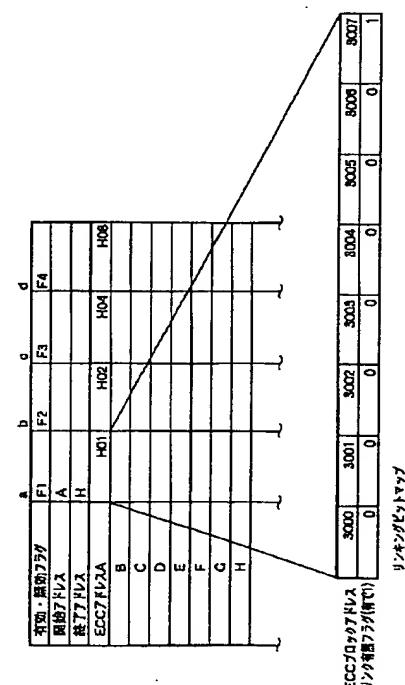
最終頁に統く

(54)【発明の名称】 記録媒体、記録方法及び装置、再生方法及び装置

(57)【要約】

【課題】 再生時のデータエラーの発生を防止可能とし、安定な再生を可能とする。

【解決手段】 例えば16セクタで1ECCブロックを形成し、例えばMPEG圧縮した映像等のデータを間欠的に光ディスクに記録したときには、記録信号の性質又は装置の仕様に応じた間隔で発生したリンク位置を示すECCブロックアドレスと、各ECCブロックにリンク位置が存在するか否かを指示するリンク有無フラグと、リンク位置の情報のための開始アドレス及び終了アドレスとを有するリンク位置マップを、光ディスクに記録する。また同時に、リンク位置マップが有効であるか又は無効であるかを指示する有効・無効フラグも記録する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のブロックを用いて一の情報の情報を記録する際に、この一の情報を複数に分割して記録する位置を示すリンク位置情報を管理するリンク管理情報が記録されたリンク管理領域と、

少なくとも前記一の情報の開始位置情報を管理する制御情報が記録された制御管理領域とを設けてなることを特徴とする記録媒体。

【請求項2】 複数のブロックを用いて一の情報の情報を記録する際に、この一の情報を複数に分割して記録する位置を示すリンク位置情報を管理するリンク管理情報を生成するステップと、

少なくとも前記一の情報の開始位置情報を管理する制御情報を生成するステップと、

前記リンク管理情報と前記制御情報を記録媒体の所定の領域に記録するステップとを有することを特徴とする記録方法。

【請求項3】 複数のブロックを用いて一の情報の情報を記録する際に、この一の情報を複数に分割して記録する位置を示すリンク位置情報を管理するリンク管理情報を生成するリンク管理情報生成手段と、

少なくとも前記一の情報の開始位置情報を管理する制御情報を生成する制御情報生成手段と、

前記リンク管理情報と前記制御情報を記録媒体の所定の領域に記録する記録手段とを有することを特徴とする記録装置。

【請求項4】 複数のブロックを用いて一の情報を記録した記録媒体の所定の領域から前記一の情報の開始位置情報を管理する制御情報を再生するステップと、

前記記録媒体の所定の領域から、前記一の情報を複数に分割して記録した位置を示すリンク位置情報を管理するリンク管理情報を再生するステップと、

再生した前記リンク管理情報と前記制御情報とに基いて、前記一の情報を再生するステップとを有することを特徴とする再生方法。

【請求項5】 複数のブロックを用いて前記一の情報を記録した記録媒体の所定の領域から前記一の情報の開始位置情報を管理する制御情報を再生する制御情報再生手段と、

前記記録媒体の所定の領域から、前記一の情報を複数に分割して記録した位置を示すリンク位置情報を管理するリンク管理情報を再生するリンク管理情報再生手段と、

再生した前記リンク管理情報と前記制御情報とに基いて、前記一の情報を再生する再生手段とを有することを特徴とする再生装置。

【請求項6】 所定の時間領域内で一の情報を記録するための記憶量を決定する記録モードを設定するステップと、

記録媒体に予め記録されているアドレスを読み取るステ

ップと、

前記記録モードに応じて、前記一の情報の記録開始アドレスから記録終了アドレスにわたり、前記一の情報を複数に分割して記録するリンクを行なながら前記一の情報を記録するステップと、

前記リンクの位置を示すリンク位置情報と、前記一の情報の開始位置情報を管理する制御情報を記録するステップとを有することを特徴とする記録方法。

【請求項7】 記録媒体に記録されている一の情報の開始位置アドレスを読み出すステップと、

前記位置の情報を複数に分割して記録したリンクの位置を示すリンク位置情報に対応したリンク記録アドレスを再生するステップと、

前記開始位置アドレスから前記一の情報の終了位置アドレスにわたり、前記リンク記録アドレスを用いて記録されている前記一の情報を再生するステップとを有することを特徴とする再生方法。

【請求項8】 複数のブロックを用いて一の情報を記録する際に、この一の情報を複数に分割して記録する位置を示すリンク位置情報を管理するリンク管理情報を記録されたリンク管理領域と、

前記リンク管理領域における前記リンク管理情報を有効／無効を示すフラグ情報を管理するフラグ管理領域とを設けてなることを特徴とする記録媒体。

【請求項9】 複数のブロックを用いて一の情報を記録する際に、この一の情報を複数に分割して記録する位置を示すリンク位置情報を管理するリンク管理情報を生成するステップと、

前記リンク管理情報の有効／無効を示すフラグ情報を生成するステップと、

前記リンク管理情報と前記フラグ情報を記録媒体の所定の領域に記録するステップとを有することを特徴とする記録方法。

【請求項10】 複数のブロックを用いて一の情報を記録する際に、この一の情報を複数に分割して記録する位置を示すリンク位置情報を管理するリンク管理情報を生成するリンク管理情報生成手段と、

前記リンク管理情報の有効／無効を示すフラグ情報を生成するフラグ情報生成手段と、

前記リンク管理情報と前記フラグ情報を記録媒体の所定の領域に記録する記録手段とを有することを特徴とする記録装置。

【請求項11】 複数のブロックを用いて一の情報を記録した記録媒体の所定の領域から、前記一の情報の開始位置情報を管理する制御情報を再生するステップと、

前記記録媒体の所定の領域から、前記一の情報を複数に分割して記録した位置を示すリンク位置情報を管理するリンク管理情報を再生するステップと、

前記記録媒体の所定の領域から、前記リンク管理の有効／無効を示すフラグ情報を再生するステップと、

前記フラグ情報が有効を示すとき、前記一の情報を再生するステップとを有することを特徴とする再生方法。

【請求項12】複数のブロックを用いて一の情報を記録した記録媒体の所定の領域から、前記一の情報の開始位置情報を管理する制御情報を再生する制御情報再生手段と、

前記記録媒体の所定の領域から、前記一の情報を複数に分割して記録した位置を示すリンク位置情報を管理するリンク管理情報を再生するリンク管理情報再生手段と、

前記記録媒体の所定の領域から、前記リンク管理の有効／無効を示すフラグ情報を再生するフラグ情報再生手段と、

前記フラグ情報が有効を示すとき、前記一の情報を再生する再生手段とを有することを特徴とする再生装置。

【請求項13】所定の時間領域内で一の情報を記録するための記憶量を決定する記録モードを設定するステップと、

記録媒体に予め記録されているアドレスを読み取るステップと、

前記記録モードに応じて、前記一の情報の記録開始アドレスから記録終了アドレスにわたり、前記一の情報を複数に分割して記録するリンクを行なながら前記一の情報を記録するステップと、

前記リンクの位置を示すリンク位置情報と、このリンク位置情報の有効／無効を示すフラグ情報を記録するステップとを有することを特徴とする記録方法。

【請求項14】複数のブロックを用いて一の情報を複数に分割して記録した位置を示すリンク位置情報に対応したリンク記録アドレスを再生するステップと、

前記リンク位置情報の有効／無効を示すフラグ情報を再生するステップと、前記フラグ情報が有効を示すとき、前記一の情報の記録開始アドレスから記録終了アドレスにわたり、前記リンク記録アドレスを用いて前記一の情報を再生するステップとを有することを特徴とする再生方法。

【請求項15】複数のブロックを用いて一の情報を複数に分割して記録する位置を示すリンク位置情報を生成する方法に前回のリンク位置と新たにリンク位置情報から所定量ずらして前記新たにリンク位置情報を生成するステップと、

前記新たにリンク位置情報を記録媒体の所定の領域に記録するステップとを有することを特徴とする記録方法。

【請求項16】複数のブロックを用いて一の情報を複数に分割して記録する位置を示すリンク位置情報を生成する方法に前回のリンク位置と新たにリンク位置とが重ならないように、前回記録されているリンク位置情報から所定量ずらして前記新たにリンク位置情報を生成するステップと、

前記新たにリンク位置情報を記録媒体の所定の領域に記録する記録手段とを有することを特徴とする記録装置。

【請求項17】複数のブロックを用いて一の情報を記録する際に、この一の情報を複数に分割して記録する位置を示すリンク位置情報を対応したリンク記録アドレスを再生するステップと、前記一の情報を記録媒体から再生するステップと、前記リンク記録アドレスが存在するブロックから再生した前記一の情報のエラーと、前記リンク記録アドレスが存在しないブロックから再生した前記一の情報のエラーとの比較を複数のブロックに亘って行うステップと、

前記比較の結果に基いて、前記リンク位置情報とエラーの発生との相関を判断するステップとを有することを特徴とする再生方法。

【請求項18】複数のブロックを用いて一の情報を記録する際に、この一の情報を複数に分割して記録する位置を示すリンク位置情報を対応したリンク記録アドレスを再生するリンク記録アドレス再生手段と、

前記一の情報を記録媒体から再生する再生手段と、再生した前記一の情報からエラーを検出するエラー検出手段と、

前記リンク記録アドレスが存在するブロックから再生した前記一の情報のエラーと、前記リンク記録アドレスが存在しないブロックから再生した前記一の情報のエラーとの比較を複数のブロックに亘って行う比較手段と、

前記比較の結果に基いて、前記リンク位置情報とエラーの発生との相関を判断する判断手段とを有することを特徴とする再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ディスクを中心とした光学情報記録部材を使用し、この光学情報記録部材に例えればレーザ光線等を用いた光学的な手法によって、高速且つ高密度に情報信号を記録再生することが可能な記録媒体と、その記録媒体に対して高速且つ高密度に圧縮信号等を記録する記録方法及び装置と、高密度に圧縮信号等が記録されている記録媒体から高速に信号を再生する再生方法及び装置に関し、特に、例えばいわゆるDVD（デジタルビデオディスク或いはデジタルバーサタイルディスク）として規格化されているDVDビデオやDVDオーディオ、DVD-ROM（リードオンリーメモリ）等に対して互換性（コンパチビリティ）を持つDVD-RW（リライタブル）のような記録媒体

と、そのDVD-RWへの記録方法及び装置、再生方法及び装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】光ディスクに対して高速かつ高密度に圧縮信号の記録／再生を行う記録再生装置として、従来より、いわゆるDVD-RAM装置やCD-RW装置、MD（ミニディスク）装置等が存在する。

【0003】これらの記録再生装置には、信号の圧縮／伸長を行うためや、外部からの振動等による記録／再生エラーの発生を防止するために、データを一時的に記憶する記憶手段（メモリ）が備えられている。

【0004】例えばMD装置は、音楽信号の約10秒間に相当する4M（メガ）ビット容量のD-RAM（ダイナミックRAM）等からなるメモリを備えており、当該MD装置における光ディスクの再生時には、光ディスクから再生したデータをメモリに一時記憶させ、このメモリからデータを読み出して音楽信号を再生している間に、光ディスク上で次に再生すべきセクタ（トラック）上へ光ヘッドのトレース位置を移動（キック或いはトラックジャンプ）させると共に、その再生すべきセクタ上で当該光ヘッドを待機（光ディスクを回転させた状態で待機）させておくようしている。

【0005】また、光ディスクへのデータ記録時には、記録すべき入力信号を圧縮してメモリに記憶させ、メモリ上に所定量だけ圧縮データが蓄積された時点で当該メモリからその圧縮データを読み出して光ディスクに記録し、次の圧縮データをメモリに記憶している間に、光ディスク上で次に記録すべきセクタ（トラック）上へ光ヘッドのトレース位置を移動（キック或いはトラックジャンプ）させると共に、その記録すべきセクタ上で光ヘッドを待機させておくようしている。

【0006】このように、MD装置においては、メモリを用いることで、光ディスクに対して間欠的なデータの記録／再生を行うようしている。なお、外部からの振動等による記録／再生エラーの発生を防止するためにデータを一時的に記憶するメモリは、ショックブルーフメモリと呼ばれている。

【0007】また、例えばDVD装置においては、MD装置と同様に、4Mビット分の容量のメモリを備え、このメモリを用いて可変転送レートでデータ転送を行うようしている。

【0008】ここで、DVD装置のデータ転送レートを8Mbit/s（ビット/秒）とすると、4Mビット分のメモリには0.5秒程度のデータを記憶することができるため、上述した光ディスクの所定セクタ上に光ヘッドを待機させておく時間（キックさせている時間或いは回転待ち時間）も同様に0.5秒程度となる。

【0009】ただし、近年は、従来から使用されてきた4MビットのD-RAMを入手することが困難になってきており、現在では、16Mビット或いはそれ以上のD

-RAMを使用するのが一般的となってきた。また、これらD-RAMの価格も安くなっている。これら16Mビット或いはそれ以上のD-RAMを使用した場合、8Mbit/sのデータ転送レートで2秒間或いはそれ以上の時間分のデータを一時的に記憶することが可能となる。64MビットのD-RAMを使用すれば、8Mbit/sのデータ転送レートで8秒間分のデータを一時的に記憶することが可能となる。

【0010】なお、上述したように、記録／再生されるデータを一時的に記憶するメモリを備え、当該メモリを利用して1つの転送レートの信号を記録／再生する技術は、例えば特開昭59-172169号公報や特開平5-128531号公報等にて開示されている技術に基づいている。

【0011】また、レーザ光線を利用して高密度な情報の再生あるいは記録を行う技術についても公知であり、主に光ディスクを記録媒体として使用する場合において実用化されている。

【0012】ここで、光ディスクは、再生専用型、追記型、書き換え型に大別することができ、再生専用型としては、音楽情報を記録したコンパクト・ディスク（CD）や画像情報を記録したビデオCD（VCD）、DVD等として、また、追記型としては、CD-R、DVD-R等として商品化されている。さらに、書き換え型として、現在では、CD-RWやDVD-RAM、DVD-RW等が映像、音声記録やパーソナルコンピュータ用のデータファイル等として商品化されつつある。

【0013】書き換え型は、レーザ光線等の照射条件を変えることにより2つ以上の状態間で可逆的に変化する記録薄膜を光ディスク上に設けることで実現されており、主なものとして光磁気型と相変化型がある。このうち相変化型の光ディスクは、レーザ光の照射条件を変化させることにより記録膜をアモルファス（非結晶）と結晶間で可逆的に状態変化させて信号を記録し、アモルファスと結晶の反射率の違いを光学的に検出して再生するものである。従って、当該書き換え型は、再生専用型や追記型と同様にレーザ光の反射率変化として信号の再生が可能であり、またレーザパワーを消去レベルと記録レベルの間で変調することによってオーバーライトが1ビームでできるため、装置構成を簡単にできるといったメリットがある。

【0014】また、既に商品化されている書き換え可能な光ディスクにおける信号の記録方法としては、さらなる高密度化のために、記録マークの前後のエッジ位置がデジタル信号の「1」に対応するパルス幅変調方式（以下、PWMと記す）が検討されている。なお、このPWM方式では、記録マークの幅が情報を持つため、記録マークを歪なく、すなわち前後対称に記録する必要がある。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】ところで、追記型或いは書き換え可能な光ディスクに対して、例えば連続しているデータを間欠的に記録しようとした場合、すなわち例えば上述したMD装置のショックブルーフメモリのようなバッファメモリを使用し、連続したデータを間欠的に記録するような場合は、記録と記録の切り換え部分で、本来切れ目の無い連続したデータが不連続になってしまう。

【0016】このようなディスクを再生する場合、その記録と記録の切り換え部分の不連続なデータを、再生装置のエラー訂正機能によって訂正できればよいが、訂正しきれない可能性もあり、大きな問題である。

【0017】これを解決する一つの方法として、例えば一般的な光ディスク記録装置であるMD装置では、特開平6-333367号公報に記載されるように、例えば連続する32セクタをエラー訂正の1単位とし、さらにこのエラー訂正の1単位に対して例えば4セクタ分のリンク管理セクタ領域を割り当て、当該リンク管理セクタ領域を使用して、記録と記録の切り換え部分を接続するようにしている。

【0018】しかしながら、この場合、リンク管理セクタを設けることによって、記録と記録の切り換え部分を接続することはできるが、ECCブロック内のリンク管理セクタ部分ではデータが一部破壊されているため、やはりデータエラーが発生してしまう可能性が高い。

【0019】さらに、例えデータエラーの発生を少なくできたとしても、例えば既に存在するDVDビデオ等の再生専用機器と互換性が取れなくなるようなことは避けねばならず、また、データエラーの発生を防止するために記録領域を多く消費してしまうようなことも避けるべきである。

【0020】その他、データを間欠的に記録する場合に限らず、例えば、光ディスクの例えば全ての領域に対して複数回の記録を行うような場合、記録開始位置は常に同じ位置となるが、このように記録開始位置が常に同じ位置になると、例えば相変化型のDVD-RAMのように記録可能回数が限られた光ディスクの場合、その記録開始位置で記録が繰り返され、その結果として再生信号のジッタ等の特性が大幅に悪化してゆくことになり、最終的には再生信号を読みとれなくなる。

【0021】本発明は、上述の課題に鑑みてなされたものであり、再生時のデータエラーの発生を防止でき且つ安定な再生を可能とし、また、既に存在する機器との互換性を有し、さらに記録媒体の記録領域の消費量を少なくし、並びに、記録媒体の寿命を延ばし、データの信頼性を向上させることをも可能とする、記録媒体、記録方法及び装置、再生方法及び装置の提供を目的とする。

【0022】

【課題を解決するための手段】本発明に係る記録媒体は、上述の課題を解決するために、複数のブロックを用

いて一の情報の情報を記録する際に、この一の情報を複数に分割して記録する位置を示すリンク管理情報を管理するリンク管理情報を記録されたリンク管理領域と、少なくとも前記一の情報の開始位置情報を管理する制御情報を記録された制御管理領域とを設けてなる。

【0023】また、本発明に係る記録方法は、上述の課題を解決するために、複数のブロックを用いて一の情報の情報を記録する際に、この一の情報を複数に分割して記録する位置を示すリンク管理情報を管理するリンク管理情報を生成するステップと、少なくとも前記一の情報の開始位置情報を管理する制御情報を生成するステップと、前記リンク管理情報を前記制御情報を記録媒体の所定の領域に記録するステップとを有する。

【0024】また、本発明に係る記録装置は、上述の課題を解決するために、複数のブロックを用いて一の情報の情報を記録する際に、この一の情報を複数に分割して記録する位置を示すリンク管理情報を管理するリンク管理情報を生成するリンク管理情報を生成手段と、少なくとも前記一の情報の開始位置情報を管理する制御情報を生成する制御情報を生成手段と、前記リンク管理情報を前記制御情報を記録媒体の所定の領域に記録する記録手段とを有する。

【0025】また、本発明に係る再生方法は、上述の課題を解決するために、複数のブロックを用いて一の情報を記録した記録媒体の所定の領域から前記一の情報の開始位置情報を管理する制御情報を再生するステップと、前記記録媒体の所定の領域から、前記一の情報を複数に分割して記録した位置を示すリンク管理情報を管理するリンク管理情報を再生するステップと、再生した前記リンク管理情報を前記制御情報を基いて、前記一の情報を再生するステップとを有する。

【0026】また、本発明に係る再生装置は、上述の課題を解決するために、複数のブロックを用いて前記一の情報を記録した記録媒体の所定の領域から前記一の情報の開始位置情報を管理する制御情報を再生する制御情報を再生手段と、前記記録媒体の所定の領域から、前記一の情報を複数に分割して記録した位置を示すリンク管理情報を管理するリンク管理情報を再生するリンク管理情報を再生手段と、再生した前記リンク管理情報を前記制御情報を基いて、前記一の情報を再生する再生手段とを有する。

【0027】また、本発明に係る記録方法は、上述の課題を解決するために、所定の時間領域内で一の情報を記録するための記憶量を決定する記録モードを設定するステップと、記録媒体に予め記録されているアドレスを読み取るステップと、前記記録モードに応じて、前記一の情報の記録開始アドレスから記録終了アドレスにわたり、前記一の情報を複数に分割して記録するリンク

を行いながら前記一の情報を記録するステップと、前記リンク位置情報を示すリンク位置情報と、前記一の情報の開始位置情報を管理する制御情報を記録するステップとを有する。

【0028】また、本発明に係る再生方法は、上述の課題を解決するために、記録媒体に記録されている一の情報を開始位置アドレスを読み出すステップと、前記位置の情報を複数に分割して記録したリンク位置情報を示すリンク位置情報に対応したリンク記録アドレスを再生するステップと、前記開始位置アドレスから前記一の情報の終了位置アドレスにわたり、前記リンク記録アドレスを用いて記録されている前記一の情報を再生するステップとを有する。

【0029】また、本発明に係る記録媒体は、上述の課題を解決するために、複数のブロックを用いて一の情報を記録する際に、この一の情報を複数に分割して記録する位置を示すリンク位置情報を管理するリンク管理情報が記録されたリンク管理領域と、前記リンク管理領域における前記リンク管理情報の有効／無効を示すフラグ情報を管理するフラグ管理領域とを設けてなる。

【0030】また、本発明に係る記録方法は、上述の課題を解決するために、複数のブロックを用いて一の情報を記録する際に、この一の情報を複数に分割して記録する位置を示すリンク位置情報を管理するリンク管理情報を生成するステップと、前記リンク管理情報の有効／無効を示すフラグ情報を生成するステップと、前記リンク管理情報と前記フラグ情報を記録媒体の所定の領域に記録するステップとを有する。

【0031】また、本発明に係る記録装置は、上述の課題を解決するために、複数のブロックを用いて一の情報を記録する際に、この一の情報を複数に分割して記録する位置を示すリンク位置情報を管理するリンク管理情報を生成するリンク管理情報生成手段と、前記リンク管理情報の有効／無効を示すフラグ情報を生成するフラグ情報生成手段と、前記リンク管理情報と前記フラグ情報を記録媒体の所定の領域に記録する記録手段とを有する。

【0032】また、本発明に係る再生方法は、上述の課題を解決するために、複数のブロックを用いて一の情報を記録した記録媒体の所定の領域から、前記一の情報を開始位置情報を管理する制御情報を再生するステップと、前記記録媒体の所定の領域から、前記一の情報を複数に分割して記録した位置を示すリンク位置情報を管理するリンク管理情報を再生するステップと、前記記録媒体の所定の領域から、前記リンク管理情報の有効／無効を示すフラグ情報を再生するステップと、前記フラグ情報が有効を示すとき、前記一の情報を再生するステップとを有する。

【0033】また、本発明に係る再生装置は、上述の課

題を解決するために、複数のブロックを用いて一の情報を記録した記録媒体の所定の領域から、前記一の情報を開始位置情報を管理する制御情報を再生する制御情報再生手段と、前記記録媒体の所定の領域から、前記一の情報を複数に分割して記録した位置を示すリンク位置情報を管理するリンク管理情報を再生するリンク管理情報再生手段と、前記記録媒体の所定の領域から、前記リンク管理の有効／無効を示すフラグ情報を再生するフラグ情報再生手段と、前記フラグ情報が有効を示すとき、前記一の情報を再生する再生手段とを有する。

【0034】また、本発明に係る記録方法は、上述の課題を解決するために、所定の時間領域内で一の情報を記録するための記憶量を決定する記録モードを設定するステップと、記録媒体に予め記録されているアドレスを読み取るステップと、前記記録モードに応じて、前記一の情報の記録開始アドレスから記録終了アドレスにわたり、前記一の情報を複数に分割して記録するリンクを行なながら前記一の情報を記録するステップと、前記リンク位置情報を示すリンク位置情報と、このリンク位置情報の有効／無効を示すフラグ情報を記録するステップとを有する。

【0035】また、本発明に係る再生方法は、上述の課題を解決するために、複数のブロックを用いて一の情報を複数に分割して記録した位置を示すリンク位置情報を対応したリンク記録アドレスを再生するステップと、前記リンク位置情報の有効／無効を示すフラグ情報を再生するステップと、前記フラグ情報が有効を示すとき、前記一の情報の記録開始アドレスから記録終了アドレスにわたり、前記リンク記録アドレスを用いて前記一の情報を再生するステップとを有する。

【0036】また、本発明に係る記録方法は、上述の課題を解決するために、複数のブロックを用いて一の情報を複数に分割して記録する位置を示すリンク位置情報を生成する方法に前回のリンク位置と新たなリンク位置情報を生成する方法から所定量ずらして前記新たなリンク位置情報を生成するステップと、前記新たなリンク位置情報を記録媒体の所定の領域に記録するステップとを有する。

【0037】また、本発明に係る記録装置は、上述の課題を解決するために、複数のブロックを用いて一の情報を複数に分割して記録する位置を示すリンク位置情報を生成する方法に前回のリンク位置と新たなリンク位置とが重ならないように、前回記録されているリンク位置情報をから所定量ずらして前記新たなリンク位置情報を生成するリンク位置情報シフト手段と、前記新たなリンク位置情報を記録媒体の所定の領域に記録する記録手段とを有する。

【0038】また、本発明に係る再生方法は、上述の課題を解決するために、複数のブロックを用いて一の情報

を記録する際に、この一の情報を複数に分割して記録する位置を示すリンク位置情報を対応したリンク記録アドレスを再生するステップと、前記一の情報を記録媒体から再生するステップと、前記リンク記録アドレスが存在するブロックから再生した前記一の情報のエラーと、前記リンク記録アドレスが存在しないブロックから再生した前記一の情報のエラーとの比較を複数のブロックに亘って行うステップと、前記比較の結果に基いて、前記リンク位置情報とエラーの発生との相関を判断するステップとを有する。

【0039】また、本発明に係る再生装置は、上述の課題を解決するために、複数のブロックを用いて一の情報を記録する際に、この一の情報を複数に分割して記録する位置を示すリンク位置情報に対応したリンク記録アドレスを再生するリンク記録アドレス再生手段と、前記一の情報を記録媒体から再生する再生手段と、再生した前記一の情報からエラーを検出するエラー検出手段と、前記リンク記録アドレスが存在するブロックから再生した前記一の情報のエラーと、前記リンク記録アドレスが存在しないブロックから再生した前記一の情報のエラーとの比較を複数のブロックに亘って行う比較手段と、前記比較の結果に基いて、前記リンク位置情報とエラーの発生との相関を判断する判断手段とを有する。

【0040】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る記録媒体、記録方法及び装置、再生方法及び装置の好ましい実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

【0041】図1には、本発明に係る記録媒体、記録方法及び装置、再生方法及び装置が適用される一実施の形態としての光ディスク装置の概略構成を示す。なお、本発明の実施の形態では、圧縮伸長技術として例えばMPEG2を採用し、光ディスクの一例として書き換え可能なDVD-RWを挙げている。また、図1の構成では、いわゆるDVD装置等において通常設けられている多くの部分については省略している。

【0042】この図1において、光ディスク1は、例えば相変化材料からなる記録型の光ディスクであり、本実施の形態では、いわゆるDVD-RWディスクを使用する。なお、DVD-RWディスクは、ディスク内でセクタ(トラック)が螺旋状に配され、線速度一定(CLV)にて回転が制御され、また、連続する16セクタで1ブロックを構成し、この1ブロックがエラー訂正の処理単位(ECCブロック)となされている。なお、当該ECCブロックの詳細については後述する。この光ディスク1は、図示しないチャッキング機構によってスピンドルモータ2に取り付けられている。

【0043】当該スピンドルモータ2は、ドライバ7により回転駆動され、チャッキング機構によってチャッキングされている光ディスク1を回転させる。また、この

スピンドルモータ2は、FGジェネレータと、ホール素子などの回転位置信号の検出手段とを備えて成る。このFGジェネレータからのFG信号及びホール素子からの回転位置信号は、回転サーボ信号としてドライバ7を介してサーボ部8に帰還される。

【0044】光学ヘッド3は、半導体レーザを光源とし、コリメータレンズ、対物レンズ等によって、光ディスク1の所定のトラック上にレーザスポットを形成し、また、2軸アクチュエータにて対物レンズを駆動することにより、レーザスポットのフォーカシング及びトラッキングを行う。半導体レーザはレーザ駆動回路により駆動され、2軸アクチュエータはドライバ7により駆動される。

【0045】キー入力部10は、ユーザにより操作される複数のキーを備えてなり、ユーザからのキー操作入力情報をシステムコントローラ9に送る。すなわちこのキー入力部10からは、記録開始や再生開始、記録停止、再生停止等を指示する各種のキー操作入力情報がユーザにより入力可能となされている。

【0046】インターフェイス部13は、例えばコンピュータ等との間でデータの送受を行うためのインターフェイスであり、いわゆるATAPI(ATA Packet Interface)のインターフェースである。

【0047】システムコントローラ9は、キー入力部10からのキー操作入力情報として、記録開始や再生開始、記録停止、再生停止等の各種キー操作入力情報に応じて、本実施の形態の光ディスク装置の各部のLSI(信号処理部5やサーボ部8、アンプ部4、AV符号化復号化部6等)を制御する。また、インターフェイス部13を介してデータの送受を行う。なお、例えば記録したい画像の解像度や、カーレースなどのスピードの速いシーン等を取り分ける場合や、記録時間優先で設定するための制御データが、キー入力部10や入力端子12から入力された場合も、当該システムコントローラ9はその制御データを認識し、その認識結果に基づいて記録時間を変更したり、その設定を外部のユーザが選択出来るようにしている。

【0048】ここで、例えば光ディスク1から信号の再生を行う場合は、キー入力部10から再生開始の指令がなされ、このときのシステムコントローラ9は、当該再生開始の指令に応じて、後述するアンプ部4、サーボ部8及びドライバ7を制御する。すなわち、光ディスク1から信号の再生を行う場合、システムコントローラ9は、まず最初に、光ディスク1を回転させると共にレーザースポットを光ディスク1上に照射させ、当該光ディスク1上の信号トラックに予め形成されているアドレス信号を読み取り、そのアドレス情報から再生するべき目的セクタ(トラック)を見つけ、その目的セクタ(トラック)上にレーザースポットが配置するように光学ヘッド3を移動させる。この目的セクタへの移動が完了した後

は、当該目的セクタからの信号再生を開始する。

【0049】光ディスク1の再生時のアンプ部4は、光学ヘッド3にて当該光ディスク1の目的セクタから再生されたRF信号を増幅すると共に、このRF信号から再生信号とトラッキング及びフォーカシングサーボ信号（トラッキングエラー及びフォーカスエラー信号）を生成する。また、当該アンプ部4は、少なくとも再生信号の周波数特性を最適化するイコライザと、再生信号からピットクロックを抽出すると共に速度サーボ信号を生成するPLL（位相ロックループ）回路と、このPLL回路からのピットクロックと再生信号の時間軸との比較からジッタ成分を取り出すジッタ生成器とを備えている。このアンプ部4にて生成されたジッタ値は、システムコントローラ9に送られ、トラッキング及びフォーカシングサーボ信号及び速度サーボ信号はサーボ部8に、再生信号は信号処理部5に送られる。

【0050】サーボ部8は、アンプ部4からの速度サーボ信号と、光学ヘッド3のフォーカシング及びトラッキングサーボ信号を受け取ると共に、スピンドルモータ2からの回転サーボ信号を受け取り、これら各サーボ信号に基づいて、それぞれ対応する部位のサーボ制御を行う。具体的にいうと、サーボ部8は、アンプ部4のPLL回路がディスク回転速度に応じて生成した速度サーボ信号と、スピンドルモータ2からの回転サーボ信号とに基づいて、当該スピンドルモータ2を所定の回転速度で回転させるように、すなわち光ディスクを所定の一定線速度にて回転させるような、回転速度サーボ制御信号を生成する。なお、詳細については後述するが、本実施の形態では、内部における圧縮／伸長時のデータ最大転送レートよりも速い記録速度（記録データ転送レート）／再生速度（再生データ転送レート）で光ディスク1の記録／再生を行うようにしており、したがって、サーボ部8は、光ディスク1を当該記録速度／再生速度に合うような一定線速度にて回転させるための回転速度サーボ制御信号を生成する。また、サーボ部8は、フォーカシング及びトラッキングサーボ信号に基づいて、光学ヘッド3が光ディスク1上に正確にフォーカシング及びトラッキングするための光学ヘッドサーボ制御信号を生成する。これら回転速度サーボ制御信号と光学ヘッドサーボ制御信号は、ドライバ7に送られる。なお、これ以降、光ディスク1の記録速度（記録データ転送レート）を記録レートと呼び、光ディスク1の再生速度（再生データ転送レート）を再生レートと呼ぶことにする。

【0051】ドライバ7は、サーボ部8からの各サーボ制御信号に基づいて動作するものであり、サーボ部8からの回転速度サーボ制御信号に応じてスピンドルモータ2を回転駆動すると共に、光学ヘッドサーボ制御信号に応じて光学ヘッド3の2軸アクチュエータを駆動する。本実施の形態においては、当該ドライバ7が回転速度サーボ制御信号に応じてスピンドルモータ2を駆動するこ

とにより、光ディスク1を所定の線速度にて回転させ、また、当該ドライバ7が光学ヘッドサーボ制御信号に応じて光学ヘッド3の2軸アクチュエータを駆動することにより、光ディスク上でのレーザスポットのフォーカシング及びトラッキングが行われる。

【0052】光ディスク1の再生時の信号処理部5は、アンプ部4より供給された再生信号をA/D（アナログ／ディジタル）変換し、このA/D変換により得られたディジタル信号から同期検出を行うと共に、当該ディジタル信号に施されているいわゆるEFM+信号（8-16変調信号）からNRZ（Non Return to Zero）データへのデコードを行い、さらにエラー訂正処理を行って、光ディスク1上のセクタのアドレスデータと再生データとを得る。信号処理部5にて得られたアドレスデータと同期信号はシステムコントローラ9に送られる。なお、当該信号処理部5にて行われるエラー訂正処理等についての詳細は後述する。

【0053】ここで、当該再生データが例えばMPEGの可変転送レートで圧縮符号化されたデータである場合、本実施の形態の光ディスク装置では、当該データを例えば64MビットのDRAM（トラックバッファメモリ7）に一時的に記憶させ、このトラックバッファメモリ7の書き込み／読み出しを制御することで、その再生データの可変転送レートの時間変動分を吸収するようしている。なお、本実施の形態にて使用するトラックバッファメモリとは、圧縮したデータを一時記憶するバッファメモリのことを示しており、例えばDVDにおいて一般的に備えられている可変転送レートを吸収するためのバッファメモリや、MPEGのエンコードやデコード時に用いるバッファメモリを含む。このトラックバッファメモリ7の記憶容量及び記憶領域の管理、書き込み／読み出し制御は、信号処理部5を介して例えばシステムコントローラ9が行う。なお、データの圧縮符号化、データ再生時におけるトラックバッファメモリ7の管理及び制御の動作の詳細については後述する。また、これ以降、トラックバッファメモリ7への書き込みの速度（書き込みデータ転送レート）を書きレートと呼び、読み出しの速度（読み出しデータ転送レート）を読みレートと呼ぶことにする。当該トラックバッファメモリ7から読み出された再生データは、信号処理部5を介してAV符号化復号化部（A-V ENDEC）6に送られる。

【0054】光ディスク1の再生時のAV符号化復号化部6は、トラックバッファメモリ7から供給された再生データが、例えばMPEG2にて圧縮符号化され且つオーディオデータとビデオデータが多重化されたデータであるとき、この多重化された圧縮オーディオデータと圧縮ビデオデータを分離すると共に、それぞれをMPEG2にて伸長復号化し、さらにD/A（デジタル／アナログ）変換して、オーディオ信号及びビデオ信号として

端子11から出力する。この端子11から出力されたビデオ信号は、図示しないNTSC (National Television System Committee) エンコーダ等にて処理されてモニタ装置に表示され、オーディオ信号は、図示しないスピーカ等に送られて放音される。なお、この再生時におけるAV符号化復号化部6での伸長復号化の速度（伸長復号化時のデータ転送レート、以下、伸長レートと呼ぶことにする）は、記録時に設定された後述する記録モードに応じた伸長レートとなれる。言い換えると、AV符号化復号化部6は、複数の伸長レートに応じた伸長復号化処理が可能となされており、記録時に設定された記録モードに応じて当該伸長レートを決定し、そのレートで伸長復号化を行う。この記録モードの情報は、コントロールデータとして記録データと共に光ディスク1に記録されており、当該コントロールデータが光ディスク1の再生時に読み出されてシステムコントローラ9に送られ、システムコントローラ9がこのコントロールデータに基づいてAV符号化復号化部6の伸長レートを設定する。なお、D/A変換は、当該AV符号化復号化部6の外部にて行うことも可能である。

【0055】一方で、例えば光ディスク1への信号記録を行う場合には、キー入力部10から記録開始の指令がなされ、システムコントローラ9は当該記録開始指令に応じて、アンプ部4、サーボ部8及びドライバ7を制御する。すなわち、光ディスク1の信号記録を行う場合には、先ず最初に、光ディスク1を回転させると共にレーザースポットを光ディスク1上に照射させ、当該光ディスク1上の信号トラックに予め形成されているアドレス信号を読み取り、そのアドレス情報から記録するべき目的セクタ（トラック）を見つけ、その目的セクタ（トラック）上にレーザースポットが配置するように光学ヘッド3を移動させる。なお、当該光ディスク1上に予め記録されているアドレス信号の詳細については後述する。

【0056】また、端子11からは、記録すべきオーディオ及びビデオ信号が入力され、これら信号がAV符号化復号化部6に送られる。

【0057】当該光ディスクの記録時において、AV符号化復号化部6は、オーディオ信号及びビデオ信号をA/D変換し、それぞれオーディオデータ及びビデオデータを、後述する記録モードに応じた速度にてMPEG2の圧縮符号化を行い、さらにそれらを多重化して信号処理部5に送る。以下、このAV符号化復号化部6における圧縮符号化の速度（圧縮符号化時のデータ転送レート）を圧縮レートと呼ぶことにする。すなわち、AV符号化復号化部6は、記録モードに応じた複数の圧縮レートで圧縮符号化を行い得るものである。

【0058】なお、16MビットのD-RAM8は、AV符号化復号化部6における圧縮伸長の際にデータを一時的に記憶するためのメモリである。このD-RAM8は64Mビットの容量を有するものであってもよい。ま

た、A/D変換は、当該AV符号化復号化部6の外部にて行うことも可能である。

【0059】また、本実施の形態の装置は、映像や音声情報の他に静止画情報やコンピュータ上のプログラムファイル等のデータを記録再生することも可能である。この場合、インターフェイス部13から静止画情報やプログラムファイル等のデータが供給され、これらデータがシステムコントローラ9を介して信号処理部5に送られる。

【0060】当該光ディスクの記録時の信号処理部5では、AV符号化復号化部6からの圧縮データやシステムコントローラ9を介したプログラムファイル等のデータに対して、エラー訂正符号を付加し、NRZとEFM+のエンコードを行い、さらにシステムコントローラ9から供給される同期信号を付加して記録データを生成する。

【0061】ここで、当該記録データは、トラックバッファメモリ7に一時的に記憶された後、光ディスク1への記録レートに応じた読出レートで当該トラックバッファメモリ7から読み出されるようになっている。なお、この記録時におけるトラックバッファメモリ7の記憶容量及び記憶領域の管理、書き込み/読み出し制御の詳細については後述する。このトラックバッファメモリ7から読み出された記録データは、信号処理部5にて所定の変調処理が行われ、記録信号としてアンプ部3に送られ、光学ヘッド3にて光ディスク1上の目的セクタ（トラック）に記録される。

【0062】また、このときのシステムコントローラ9は、アンプ部4からのジッタ値をA/D（アナログ/デジタル）変換して測定し、この測定ジッタ値やアシンメトリ値に従って、記録時のアンプ部4における波形補正量を変更する。すなわち、光ディスク1に信号を記録する場合、アンプ部4では、信号処理部5からの信号を波形補正し、この波形補正した信号を光学ヘッド4のレーザ駆動回路へ送る。

【0063】次に、本発明実施の形態に係る光ディスク1上のデータ領域のアドレスについて以下に説明する。

【0064】本実施の形態の光ディスク1は、DVDビデオやDVDオーディオ、DVD-ROM等と互換性を有し、DVDの規格に準拠したDVD-RWのディスクである。このDVD-RWに限らず、追記型や書き換え可能な光ディスクには、通常、記録時におけるアドレス制御を可能とするために、セクタのアドレスが予めディスク上に記録或いは形成されている。但し、従来より存在している光ディスクでは、アドレスデータに基づいて変調された周波数に応じてグループをウォブリングさせることによるアドレス記録がなされているが、本実施の形態のDVD-RWの場合は、より高速且つ高密度の記録を可能にするために、当該グループのウォブリング周波数信号と共に、光ディスク上のランド部に所定のピッ

トを形成する、いわゆるLPP（ランドプリピット）アドレス方式をも採用している。

【0065】ここで、光ディスクに対して実際にデータ記録を行う場合、そのディスク上に予め記録されているLPPアドレスによるセクタアドレス（以下、単にLPPアドレスとする）と、実際に記録がなされる記録データに含まれるセクタアドレス（以下、データアドレスとする）とを一致させるのが一般的である。なお、このようにLPPアドレスとデータアドレスが一致するデータ記録の一例としては、例えば通常のDVDから再生したデータをそっくりDVD-RWに記録するような場合を挙げることができる。この場合、当該DVD-RWのディスク上には連続してデータの記録がなされることになり、したがってLPPアドレスとデータアドレスとの関係を一致した状態にすることができる。

【0066】次に、本発明実施の形態にて扱うECCブロックについて以下に説明する。

【0067】本実施の形態においては、図2に示すように、データ領域の連続する16セクタ（32KB）で1ECCブロックを構成しており、このECCブロックが記録や再生時の最小の基本単位となっている。また、各データセクタは26個のシンクフレームからなっている。さらに、DVD-RWにおいては、セクタのアドレスが所定の間隔で形成されている。

【0068】ここで、トラックバッファメモリ7を用いた後述する間欠記録のように、例えば前に記録されたエリア（データ領域）の後に連続したデータを新たに記録する場合には、その前記録と後記録の繋ぎ目の部分におけるデータが不連続となる。そこで、そのデータ不連続の影響を最も小さくするため、図2に示すように例えばECCブロックの先頭セクタ（物理セクタ）の第2シンクフレームの82バイト目から86バイト目に当該繋ぎ目位置を持ってくるようにする。すなわち、この繋ぎ目の位置を、リンク（Linking）を行うためのリンク位置とする。なお、当該リンク位置が存在する第2シンクフレームはリンクフレームとなり、また当該リンクフレームを含む先頭セクタはリンクセクタとなる。

【0069】このように連続的なデータ記録が不連続になった場合、当該不連続部分の影響を回避するために、その位置にてリンクを行なうが、当該リンクの方法には、例えば以下のようないわゆる方法が考えられる。

【0070】例えば、図3に示すようにリンク位置が含まれる1セクタ分をつぶす方法と、例えば図4に示すようにリンク位置が含まれる1ECCブロック全てをつぶす方法と、図5に示すように基本的にリンク位置が含まれるデータをロスしない方法などが考えられる。

【0071】すなわち、図3の方法では、ECCブロックのうちリンク位置となされる先頭セクタのデータ

領域を記録の際に使用しないようにする。また、図4の方法では、リンク位置が含まれるECCブロックの全セクタ（16セクタ）のデータ領域を全て記録の際に用いないようする。しかし、これらの方法はデータの記録容量の点でロスが大きく、特に図4の例ではデータの記録容量の損失が非常に大き過ぎる。

【0072】一方、図5の方法では、例えばECCブロック0に対してECCブロック1が連続的なデータとなっており、当該ECCブロック1の第2シンクフレームSY2にリンク位置が存在する場合において、リンク位置のデータをロスしないようするために、第2シンクフレームSY2の先に記録されているデータに対して、一部のデータが重複するようにし、連続的なデータとしてオーバーライトする。この図5の方法によれば、図3や図4の方法と比較して、データのロスが無いデータ接続が可能となる。この図5の方法は、トラックバッファメモリ7を用い、予めECCブロック1の訂正付加データを生成しておき、その後、ECCブロック0に続いてECCブロック1の第1、第2シンクフレームSY1、SY2までを記録し、その後、残りのデータをオーバーライトするようことで実現可能となる。なお、この図5の方法を実現する場合、上記オーバーライトを行うために、データを一部重複することが必要であるから、その繋ぎのデータ部分の重複加工を行うことになる。しかし、この図5の方法でも、リンクの部分の数バイト程度が読めなくなるという問題が発生する。

【0073】このようなことから、本発明の第1の実施の形態では、光ディスク1のリードイン領域の内側の、例えはいわゆるレコーディングマネージメントエリア（RMA）に管理データ領域を設け、この管理データ領域に、記録時のリンク位置を示す情報を記録しておき、後の再生時に、当該管理データ領域のリンク位置を示す情報に基づいて後述するような所定の処理（リンクのための応答特性の変更やウインドウの切り替え処理）を行うことにより、基本的にデータを余りロスせず、記録と記録の繋ぎ目によるデータ不連続の影響を回避可能にしている。なお、当該リンク位置を示す情報は、管理データ領域のうち、データ記録の開始位置及び終了位置のアドレス、又は、データ記録の開始位置と終了位置での間隔を記録する領域とは別に記録される。また、当該リンク位置を示す情報は、光ディスク1のリードイン領域の内側のレコーディングマネージメントエリア内ではなく、例えば、データ記録領域に、記録データと同時に、コントロールデータの一つとして記録することも可能である。

【0074】以下、本発明実施の形態において使用する、リンク位置を示す情報について説明する。

【0075】図6～図8には、例えば記録を行う度、又は記録を複数回行った後にディスクを取り出すときに更新される、リンク位置を示す情報の一例を表してい

る。図6と図7には、リンク位置を示す情報として、リンク間隔の情報を使用した例を挙げており、図8には、リンク位置を示す情報として、後述するリンクビットマップの情報を使用した例を挙げている。

【0076】ここで、この図6の例におけるリンク間隔とは、記録の開始アドレスと終了アドレスとの間において、リンク位置が何ECCブロック毎に存在しているか、言い換えれば、何ECCブロック毎にリンクを行なうかを、16進数で表現した情報である。具体的に言うと、リンク間隔「0」はリンク位置が存在しないことを表し、リンク間隔「1」は1ECCブロック毎にリンク位置が存在することを、リンク間隔「F」は16ECCブロック毎にリンク位置が存在することを表している。

【0077】したがって、光ディスク1の再生時に、例えば管理データ領域に記録されている開始アドレスと終了アドレス及びリンク間隔の情報を読み取れば、何ECCブロック毎にリンク位置が存在するか（何ECCブロック毎にリンクを行なうか）を知ることができる。なお、当該管理データ領域の情報は、例えば光ディスク1に対してデータ記録を行う毎、又は記録を複数回行った後にディスクを取り出すときに更新される。

【0078】この図6に示したリンク間隔の情報は、いわゆるCBR（コンスタントビットレート）のように固定のリンク間隔で（固定のECCブロック数毎に）リンク位置が存在する場合を示しているが、いわゆるVBR（バリアブルビットレート）のように可変のリンク間隔で（可変のECCブロック数毎に）リンク位置が存在する場合は、リンク間隔の情報として例えば図7に示すような情報を用いることができる。

【0079】すなわち、この図7に示したリンク間隔は、基本的には図6のリンク間隔と略々同じ意味を持っており、記録の開始アドレスと終了アドレスとの間において、リンク位置が何ECCブロック毎に存在するか（何ECCブロック毎にリンクを行なうか）を、16進数で表現した情報である。例えば、リンク間隔「0」はリンク位置が存在しないことを表し、リンク間隔「1」は1ECCブロック毎にリンク位置が存在することを表している。但し、図6中のリンク間隔の「F」「E」「C」「E」「B」「9」「A」「E」・・・は、それぞれこれら16進数の値に相当する各ECCブロック毎にリンク位置が存在することを表している。

【0080】この図7の例の場合も図6の例と同様に、光ディスク1の再生時において例えば管理データ領域に記録されている開始アドレスと終了アドレス、及びリンク間隔の情報を読み取れば、何ECCブロック毎にリンクが存在するか（どのECCブロックについ

てリンクを行なうか）を知ることができる。また、リンク間隔の例えば「F」「E」「C」「E」「B」「9」「A」「E」・・・のそれぞれの間隔を計算すれば、どこのECCブロックにリンク位置が存在するか（何ECCブロック毎にリンクを行なうか）を知ることができる。なお、管理データ領域の情報は、例えば光ディスク1に対してデータ記録を行う毎、又は記録を複数回行った後にディスクを取り出すときに更新される。

【0081】この図7の例のように、リンク間隔を任意に可変できるようにすることは、特に、光ディスク装置が可変転送レートで動画像等を記録する場合のように、圧縮比によって記憶量が変動するものにおいて好適である。

【0082】しかし、上述した図6と図7の例のように、データ記録の開始アドレスと終了アドレスの間をリンク間隔で表すことによってリンク位置を定義するようにした場合、リンクの間隔が例えば100回のリンク回数で全て異なるようなとき、そのリンク間隔の情報のために500バイトもの容量が必要となり、例えばDVD-RWの容量4.7GBを32KB（キロバイト）の各ECCブロックについてそれぞれマッピングしたとすると、 $18.4KB * 4 = 73.6KB$ もの容量が必要となる。また、リンク間隔の情報に2バイトが必要であれば、その2倍の147.2KBの容量が必要となる。

【0083】また、上述の図6や図7に示したリンク位置を表す情報には、各ECCブロックについてのアドレスが明記されておらず、リンクの間隔が記述されているのみであるため、実際には、そのリンク間隔の情報をECCブロックのアドレスに変換する必要がある。このように、リンク間隔をECCブロックのアドレスに変換する処理には、加算演算が必要となり、計算が非常に煩雑になっている。

【0084】そこで、本発明の第1の実施の形態では、リンク位置を示す情報として、図8に示すようなリンクビットマップの情報を使用するようにしている。

【0085】図8には、例えば記録を行う度に更新されるリンク位置を示す情報の一例として、リンクビットマップの情報を示している。

【0086】すなわち、図8に示すリンクビットマップにおいては、図の横列のa, b, c, dがそれぞれ1バイト（8ビット）*4でトータル4バイトの大きさを有し、図の縦列には、リンクビットマップが有効か無効かを示す有効・無効フラグF（F1, F2, F3, ...）と、リンクが有効となったときのリンクビットマップの開始アドレス及び終了アドレスと、ECCブロックのアドレスと、当該ECCブロックアドレス毎にリンクの有無を示すリンク有無フラグ

とが配置されている。

【0087】このように、本発明の第1の実施の形態では、リンク位置を示す情報として、1 ECC ブロック毎に1ビットのリンク有無フラグを割り当て、このリンク有無フラグにより各 ECC ブロックの中でリンクが発生したか否かをマッピングするようにしている。当該リンク有無フラグをリンク位置を示す情報として用いることで、リンクビットマップのための記録領域を最小にすることができる、また、再生時には、当該リンクビットマップと、データ記録の開始及び終了位置のアドレス又は、データ記録の開始位置と終了位置の間の間隔等をもとに、リンク位置で発生するデータエラーを最小限にできる。

【0088】なお、図8の例では、先頭の ECC ブロックアドレスである3000番地の ECC ブロックは、リンク有無フラグが「0」でリンク無しとなり、3001番地もリンク有無フラグが「0」でリンク無しとなり、以下同様で、例えば3007番地でリンク有無フラグが「1」となりリンク位置が存在することを表している。つまり、この図8の例によれば、3007番地の ECC ブロックにリンク位置が存在していることが判る。さらに、図8の例によれば、例えばDVD-RWの容量4.7GBを32KB(キロバイト)の各 ECC ブロックについてそれぞれマッピングしたとすると、リンク位置の有無を記録するために18.4KBが必要であり、1 ECC ブロック分の容量で全リンクビットマップを表すことが可能となる。

【0089】また、当該第1の実施の形態では、リンク位置を示す情報が有効であるか或いは無効であるか、また、前回記録したリンク位置を示す情報が有効であるか否かを示す有効・無効フラグをも用意している。すなわち、例えば記録信号の種類や転送レートの関係でリンクを必要としない場合や、例えばポータブル機器等のコストが安い機器では、リンクを管理しない機器も考えられるので、本実施の形態においては、当該有効・無効フラグを用意することにより、機器間でのリンクビットマップの互換性の維持と有効な運用を実現し、例えばDVDビデオ等の再生信号の性能を向上させることを可能としている。

【0090】ここで、当該第1の実施の形態において使用する、リンクビットマップが有効か無効かを示す有効・無効フラグFは、以下のような意味を有している。

【0091】有効・無効フラグF1=1でF2=0のとき、リンクビットマップの開始アドレスから終了アドレスまでの領域がリンクビットマップとして有効であり、無効データは存在しないことを表す。

【0092】有効・無効フラグF1=1でF2=1のとき、リンクビットマップの開始アドレスから終了アドレスまでの領域がリンクビットマップとして有効

であり、それ以外の領域には無効データが存在することを表す。

【0093】有効・無効フラグF1=0でF2=0のとき、全部のデータがリンクビットマップとしては無効であることを表す。この場合、例えばリンクビットマップの開始アドレスと終了アドレスが残っていたとしても、それら開始アドレスから終了アドレスまでの領域のデータはリンクビットマップとして無効となる。

【0094】以下、上述のリンクビットマップの機能を、図9～図11を用いてより具体的に説明する。

【0095】図9には、最初に記録データと共にリンクビットマップを記録した際のマップを示している。この図9の例では、ECC ブロックアドレスのAからHまでにリンクビットマップを記録したという意味で、リンクビットマップの開始アドレスをA、リンクビットマップの終了アドレスをHと記述し、また、このときの有効・無効フラグFをF1=1、F2=0としている。すなわちこの図9の例の場合、有効・無効フラグがF1=1、F2=0であるため、リンクビットマップの開始アドレスAから終了アドレスHまでの領域がリンクビットマップとして有効であり、無効データは存在しない。

【0096】次に、図10には、図9の例のように既にリンクビットマップが記録されている状態で、追加として、ECC ブロックアドレスのIからJまでの領域にリンクの情報を記録せずに通常のデータを記録したときの結果を表している。この図10の例では、開始アドレスAからHまでがリンクビットマップとして有効であり、ECC ブロックアドレスIからJまではリンクビットマップとして無効であるという意味で、リンクビットマップの開始アドレスをA、終了アドレスをHとし、有効・無効フラグF1=1、F2=1としている。すなわちこの図10の例の場合、有効・無効フラグがF1=1、F2=1であるため、リンクビットマップの開始アドレスAから終了アドレスHまでの領域はリンクビットマップとして有効であり、それ以外の領域には無効データ(リンクビットマップとしては無効なデータ)が存在することになる。

【0097】次に、図11には、現時点でリンクビットマップが存在する状態(存在するかどうかも分からぬ状態も含む)で、ECC ブロックアドレスEからLまでの領域にリンクの情報を記録しないで通常のデータを記録したときの結果を表している。この図11の例では、全てのデータがリンクビットマップとしては無効であるという意味で、有効・無効フラグF1=0、F2=0としている。この図11の例の場合、有効・無効フラグがF1=0、F2=0であるため、例えリンクビットマップの開始アドレスとしてアドレスAが残り、また、終了アドレスとしてアドレスHが残って

いたとしても、全部のデータがリンクングビットマップとしては無効である。なお、この場合、例えばリンクングビットマップの終了アドレスをDとし、また、有効・無効フラグF1=1、F2=1とすれば、リンクングビットマップの開始アドレスAから終了アドレスDまでは、リンクングビットマップとして有効となり、当該リンクングビットマップのデータを管理する事が可能となる。

【0098】本発明の第1の実施の形態では、上述したようなリンクングビットマップを使用したフラグ管理の方法を採用することで、例えばデータの信頼性優先の業務用の機器と、それほど信頼性を問わない低コストの機器等の間で、例えばディスクをやり取りした場合の互換性を維持することができる。

【0099】また、第1の実施の形態によれば、前述の有効・無効フラグにより、実際にディスクの上にあるデータのうちリンクングビットマップとして有効なデータと無効なデータとの関係がはっきりし、管理が容易となる。すなわち例えば、記録時に記録データに対応してリンクングビットマップを記録する場合は当該リンクングビットマップの全ての情報を記録し、リンクングビットマップを記録しない場合は前述の有効・無効フラグのみを記録することにより、後に当該ディスクを再生する際には、その有効・無効フラグからリンクングビットマップが有効であるか否かが判断できる。これにより、例えばリンクングビットマップが有効であるときには、当該リンクングビットマップにて示されるリンクングのタイミングで、後述するようなリンクングのための応答特性の変更やウィンドウの切り替え等の処理を行い、一方、リンクングビットマップが無効であるときは通常のデータ処理を行うようなことが可能となる。なお、リンクングのための応答特性の変更やウィンドウの切り替え等の処理の具体例については後述する。

【0100】さらに、記録方法によっては、リンクングが発生しないような記録方法があり、当該リンクングが発生しない記録方法で記録がなされた領域や、リンクングビットマップとして無視された領域などが存在する場合であっても、本発明実施の形態によれば、それらを判断できるので、後に行う編集作業等においてその作業が容易になるというメリットもある。

【0101】また、上述したリンクングビットマップの各数値は、そのままECCブロックのアドレスに変換することができ、したがって、本実施の形態によれば、リンクングの位置を知るために、前述の図6や図7の場合のように複雑な加算演算を必要としない。

【0102】ここで、第1の実施の形態のように、リンクングビットマップをレコーディングマネージメントエリア(RMA)に設けた管理データ領域に記録する場合において、例えば、データ記録開始位置と記録終了までの間隔、又はデータ記録開始位置と終了位置を示す例え

ば4バイトのアドレスについては、例えばDVDワーキンググループ6において規定される、図12の(A)及び(B)に示すレコーディングマネージメントエリアのフォーマット3のフィールド4の前半部分(BP0から11まで)に記録でき、また、前述したリンクングビットマップについては、当該フィールド4の後半(BP12からBP2047)と、図13の(A)及び(B)に示すフィールド5から12までに配置することができる。

【0103】すなわち、この例の場合、記録時には、当該フィールド4の後半(BP12からBP2047)とフィールド5から12までの2つの領域にリンクングビットマップの情報を分割記録し、再生時はこれら2つの両方に記録された情報を再生し、この2つの情報を用いて、リンクングのための再生を行う。

【0104】なお、実際には、データ領域にも再生のアドレス位置をどのようにするかの手順を示す、後述するナビゲーションデータが存在しているので、当該ナビゲーションデータも含めて、リンクング制御を行うことになる。

【0105】このような方法によれば、リンクングのための情報としてECCブロックに1ビットを割り当てる所以、最小限のデータ量にて記録再生の位置とリンクングの情報を記録することができる。また、記録時もこのマップを書き換えることにより、ディスクの全領域のリンクング状態を、簡単に調べることができる。

【0106】なお、リンクングという表現は、従来のMD等の場合のように、連続したデータをディスク上の異なるトラック位置に記録し、この物理的に異なる位置に記録したデータをヘッドを移動させながら読み出すことで、データを連続して再生する等の表現も含んでおり、本発明実施の形態でも当然これを含むが、特に、本発明実施の形態の例におけるリンクングは、螺旋状のトラック等に対して連続的に記録するデータを分割して間欠的に記録した場合に、そのデータ不連続部分を接続するためのリンクングを言うことにする。

【0107】上述のリンクングビットマップを使用し、光ディスク1の再生時に、管理データ領域に記録、或いはコントロールデータとして記録されているリンクングビットマップを読み取れば、リンクング位置が存在するECCブロックを知ることができる。なお、管理データ領域の情報は、例えば光ディスク1に対してデータ記録を行う毎に更新される。

【0108】以下、DVDフォーマットの場合に、実際のデータ領域の中に設けられるデータ管理領域について、説明する。

【0109】特開平8-273304号公報にも多くは説明されているが、図14に示すように、ディスクの最内周から最外周までの領域には、内周から順に本実施の形態で使用するレコーディングマネージメントエリア

(RMD) エリア269、リードインエリア227、ボリューム及びファイル構造領域270、複数のファイル274からなるビデオマネージャー71、ビデオタイトルセット272、他の記録領域273、リードアウト226の順に配置されている。なお、この構造は、論理フォーマットとして特定の規格、例えば、マイクロUDF (micro UDF) 及びISO9660に準拠されて定められている。

【0110】この中で、ボリューム及びファイル構造領域270は、UDFによるディレクトリー構造が記載されていて、この記述に従って、図15に示すようなビデオマネージャー271が記述される。

【0111】このビデオマネージャー271には、ボリュームマネージャー情報275、ビデオマネージャー情報メニュー用ビデオオブジェクトセット276、ボリュームマネージャー情報のバックアップ領域277がある。ボリュームマネージャー情報275には、ボリューム管理情報管理テーブル278、タイトルサーチポインターテーブル279、ビデオタイトルセット属性テーブル280が記述される。

【0112】タイトルサーチポインターテーブル279は、図16に示すようなタイトルサーチポインタが記述される。この中には、ビデオタイトルセット272の開始アドレス、プログラムチェーン情報、ビデオタイトルセット番号が記述されている。

【0113】また、図15のボリューム管理情報管理テーブル278には、図17に示すように、ビデオマネージャーの識別子、ビデオ管理情報のサイズ、DVDの規格に関するバージョン番号、ビデオマネージャーのカテゴリー、ボリュームセット識別子、ビデオタイトルセットの数、提供者のID、その他、それぞれのデータの開始アドレスや終了アドレス、ビデオ属性、ストリーム数や属性等が記述されている。

【0114】記録再生の対象となる音声映像データがあるビデオタイトルセット272は、図18に示すように、ビデオタイトルセット情報294、ビデオタイトルセットメニュー用ビデオオブジェクトセット295、ビデオタイトルセットのタイトル用ビデオオブジェクトセット296、ビデオタイトルセットのバックアップ領域297が記述される。このビデオタイトルセット272内には、VTS情報管理テーブル298、VTSダイレクトアクセスポインターテーブル299、VTSプログラムチェーンテーブル300、VTSタイムサーチマップテーブル301が記述される。このビデオタイトルセット272中のビデオオブジェクトセットは、図19に示す構造となる。

【0115】図19に示すビデオオブジェクトセット282はそれぞれビデオオブジェクト283に分割され、各ビデオオブジェクト283はセル284に、各セル284はビデオオブジェクトユニット285からなる。ビ

デオオブジェクトユニット285は、ナビゲーションパック (NAVパック) 286、ビデオパック (Vパック) 287、副映像パック (SPパック) 290からなる。

【0116】ナビゲーションパック286は、図20に示すように、パックヘッダ310、システムヘッダ311、パケットヘッダ312、PCIデータ313、パケットヘッダ314、DSI (データサーチインフォメーション) データ315からなる。

【0117】また、ビデオ、オーディオ、副映像パックは、それぞれ図21に示すように、パックヘッダ320、パケットヘッダ321、ビデオ、オーディオ或いは副映像データ322からなる。

【0118】さらに、ナビゲーションパック286の中には、図22に示すように、論理アドレスとして、それぞれのビデオオブジェクトユニットのアドレスが記述されている。

【0119】ナビゲーションパック286の中のDSIデータ312、314は、図23に示すように、DSIの一般情報、アングル情報、ビデオオブジェクトのサーチ情報、同期再生情報からなる。

【0120】DVDにおいては、このように、ディスクに記録された制御データの構造に従って、要求された位置のアドレスにサーチを行い、所定のデータを再生するようになされている。

【0121】記録時は、この逆で、上述したファイル構造となるように、手順を追ってファイルを構成して記録する。

【0122】すなわち、前述の図1の光ディスク装置のAV符号化復号化部6において、記録モードの動作になつた場合、MPEGエンコーダ部では、後述するような各転送レートに対して設定可能な構成になつておる、ユーザにより設定された転送レートに従つて、記録すべき信号を当該MPEGエンコーダ部と64Mビットのトラックバッファメモリ7との間に音声と映像信号をMPEG圧縮する。また、MPEGエンコーダ部では、その圧縮データをディスクに書き込むフォーマットに変換すべく、ビデオ、オーディオ、サブピクチャー等のデータをマルチブレックスしてビデオオブジェクトユニット (VOBU) 単位のユニットとし、その複数のビデオオブジェクトユニットをビデオタイトルセットとし、前記した再生データのファイル構造と同様な制御データと付加し、実際に記録すべきディスク上のブロック位置を決定し、この位置をビデオマネージャーファイルとして生成し、信号処理部5を介してトラックバッファメモリ7に記憶させる。

【0123】ところで、記録時に発生するリンクの間隔は、固定と可変の何れの場合も取り得るものであるが、光ディスク装置の持つているトラックバッファメモリ7の容量や、その他の操作性や信頼性、及びリンク

グのための対処の観点から、以下のように設定しておくことが望ましい。

【0124】一例として操作性を例に挙げて説明すると、例えば、携帯機器等のようにショック等の外乱が発生し易い環境で装置を使用し、記録途中で外乱が発生してデータが正常に記録されなかつたためにリトライを行うような場合は、小さい単位のデータをこまめに記録した方が良い。逆に、据え置き型の機器の場合は、一度に沢山のデータを記録した方が、低消費電力化を実現できる等のメリットがある。したがって、携帯機器の場合は短いリンク间隔に設定し、据え置き型の機器の場合は長いリンク间隔に設定しておくことが望ましい。

【0125】より具体的な例として、例えば、映像データのMPEG圧縮、DVDフォーマットにおける1つのビデオオブジェクトユニット(VOBU)の時間が0.5秒程度、1セクタが2KB、16ECCブロック毎の処理、データ転送レートがCBRで8Mbps、トラックバッファメモリの容量が64Mビットで実際に使用する容量として32Mビットが割り当てられているような場合を例に挙げて説明すると、CBRでデータ転送レートが8Mbpsの映像データは、1つのビデオオブジェクトユニット(VOBU)が約0.5秒であるため4Mビット程度のデータ量になる。一方で、1セクタが2KB、1ECCブロックが16セクタの場合、16ECCブロックでは $2\text{ (KB)} * 16 * 16 = 4,096\text{ (Mビット)}$ となり、1つのGOPのデータ量と16ECCブロックあたりのデータ量は略々一致することになる。更に、64Mビットのトラックバッファメモリ7において32Mビット分を使用する場合の当該32Mビットは、略々128ECCブロック分(すなわち $128 * 16 = 2048$ セクタ分)に相当する。したがって、この例の場合は、リンクの間隔を128ECCブロック($128 * 16 = 2048$ セクタ)の周期に設定することが望ましい。なお、VBRの場合も、平均的なデータ転送レートは約一定の値になるので、上述の例の場合は、平均として128ECCブロックをリンクの間隔の周期とすることができる。このように、1回当たりのリンク容量は、装置の持っているトラックバッファメモリ7の容量や、その他の操作性や信頼性等で決定される。したがって、リンクのための領域にリンクの周期を記録する必要がある。

【0126】また、図1の光ディスク装置においては、詳細については後述するが、トラックバッファメモリ7の上限容量(フル)と下限容量(エンプティ)の値をそれぞれ設定し、上述のAV符号化復号化部6にて圧縮した信号を所定の記録単位にして64Mビットのトラックバッファメモリ7に一時的に書き込むと共に、当該トラックバッファメモリ7の残容量を管理しつつ、光学ヘッド3の動作を制御するようしている。例えば、光ディスク1への記録時には、トラックバッファメモリ7の圧

縮データにエラー訂正コード、アドレスやシンク信号を加えて、アンプ部4のストラテジ回路にてレザーパワーの変調を行い、光ヘッド3から光ディスク1に記録を行う。

【0127】ここで、当該記録を続けている際に、後述するような理由からトラックバッファメモリ7の容量が下限容量(エンプティ)になったとき、当該トラックバッファメモリ7からの読み出しを中止し、光ディスク1への記録を一旦停止することになる。このとき、連続データの記録はECCブロック単位で一時的に中断するので、光ディスク1上では記録データが途切れる事になる。したがって、リンクが必要となる。

【0128】このため、図1の光ディスク装置では、例えばシステムコントローラ9の内蔵RAM領域に当該リンク位置のECCブロックを管理するためのECCブロック管理領域を備えており、このECCブロック管理領域において当該リンク位置に対応するビットを例えば「1」にすることで、リンク位置のECCブロックアドレスを記録するようしている。

【0129】次に、トラックバッファメモリ7の残容量が回復し、当該トラックバッファメモリ7からデータを読み出し可能となったとき、システムコントローラ9は、リンク位置に対応するアドレスのECCブロックから記録を再開させるようする。

【0130】この動作を、繰り返すことにより連続的な記録を行う。

【0131】そして、上述したようなデータ記録を終了した時点で、システムコントローラ9は、内蔵RAM領域に記憶していたリンク位置に対応するECCブロックアドレスを、レコーディングマネージメントエリアのリンクビットマップに変換する。また、システムコントローラ9は、リンクビットマップと、当該データ記録時の記録開始位置と最終記録終了位置のアドレスと用い、前述したようにレコーディングマネージメントエリアのフォーマット3のフィールド4の最初の部分に当該リンクビットマップが有効であるか無効であるかの有効・無効フラグを配置し、また、フィールド4の前半部分(BP0から11まで)に当該データ記録時の記録開始位置と最終記録終了位置のアドレスを配置し、さらにフィールド4の後半部分(BP12から2047)とフィールド5からフィールド12までにリンクビットマップを配置したデータを生成し、このデータをリンク位置に関するデータとして、光ディスク1の例えはレコーディングマネージメントエリアに記録させる。

【0132】なお、データ記録時の開始位置及び終了位置のアドレスは、画像データそのものの位置であるから、当然画像データのコントロールデータとして画像と略々同時に記録する事が望ましい。一方で、リンクビットマップは、データ記録時の開始位置及び終了位置

の場合のように画像データとは直接関係無い。このリンクビットマップの情報は、トラックバッファメモリ7の残量を管理した結果に基づいて決定されるため、当該リンクビットマップの情報を例えればデータ記録時の開始位置及び終了位置と同様にコントロールデータ中に記録するようなことを行うためには、ドライブ部分からエンコーダ部分にアドレスデータを戻すことになり、管理が大変に複雑となり、実質的に不可能である。また、例えできたとしても、リンク位置は、例えば0.5秒に1度発生するので、多くのアドレスを記録することになり、例えば絶対アドレスとして4バイトのアドレスを光ディスク1に記録するためには多くの記録領域を必要し、光ディスク1上のデータ領域のロスが発生する。

【0133】そこで、本実施の形態では、前述したように、画像データと共に記録される開始位置及び終了位置のアドレスとは別に、リンクビットマップの情報をシステムコントローラ9のRAM領域に格納しておき、記録終了時点で当該RAM領域に格納したリンクビットマップを読み出して、光ディスク1のレコーディングマネージメントエリアの所定の位置に記録する事により、記録の処理を簡単に行い得るようにしている。また、リンクビットマップは、絶対アドレスが4バイト(32ビット)必要であるのに対して、光ディスクの全領域のECCブロックをマップ化する事により、1ECCブロックを1ビットに割り当てる事で、情報量を1/32に小さくすることができる。

【0134】次に、リンクの間隔は、前述したようにトラックバッファメモリ7の容量や、その他の操作性や信頼性、及びリンクのための対処の観点から決定されている。例えば、トラッキングバッファメモリ7の容量が64Mビットで、1ECCブロックが32KBであるとすると、リンク間隔は、250ECCブロック毎の間隔となる。

【0135】ここで、光ディスク1の例えば全ての領域に対して複数回の記録を行う場合を考えてみる。この場合、記録開始位置は常に同じ位置(前述の図8の例では、常に3000番地)となる。このように、記録開始位置が常に同じ位置になると、例えば相変化型のDVD-RAMのように記録可能回数が限られた光ディスクの場合、その同一の記録開始位置で記録が繰り返され、その結果として再生信号のジッタ等の特性が大幅に悪化してゆくことになり、最終的には再生信号を読みとれなくなる。また、上述のように記録開始位置が固定され、且つ、リンク位置も250ECCブロック毎の一定間隔で常に同じ位置であると、これらリンク位置でも記録が繰り返されることになり、再生信号の特性が悪化してしまう。なお、記録開始位置やリンク位置以外の記録領域は、記録データのジッタ等によりランダムに記録されることになるため、同一位置に複数回の記録が

なされる確率は低く、再生信号の特性劣化が問題になることは殆どない。

【0136】そこで、本発明実施の形態の光ディスク装置では、例えばシステムコントローラ9の内蔵RAM領域にあるECCブロック管理領域内のリンク位置管理領域を使用し、光ディスク1から前回のリンク位置を読み出したときには、当該前回のリンク位置に対して例えば+1(インクリメント)したアドレスに新たなリンク位置が来るようリンク位置を変更(最適化処理)して記録するようしている。なお、本実施の形態では、システムコントローラ9によるソフトウェアにより、このようなリンク位置のシフト処理を行うようしているが、もちろんハードウェア構成により同様の処理を行うことも可能である。

【0137】このように記録毎に、リンク位置のアドレスをインクリメントすることにより、光ディスク1の記録の寿命を延ばすことが可能となる。すなわち、リンク間隔が250ECCブロック毎である場合、ある一つのECCブロックがリンク位置となる回数を250分の1に削減できることになる。

【0138】なお、ここではリンク位置のアドレスをインクリメントする例を挙げたが、リンク位置のアドレスをランダムに変更するような方法でも同様の効果を得ることができる。つまり、本実施の形態では、リンク位置が記録毎に同じ位置にならないよう分散させることによって、光ディスク1の記録再生の寿命を大幅に向上させている。

【0139】次に、上述したようなリンクビットマップが記録されてなる光ディスク1を再生する場合は、以下のような。

【0140】当該再生時には、先ず、光ディスク1の最内周にあるレコーディングマネージメントエリア上の管理データ領域を再生し、システムコントローラ9がその管理データ領域の再生データからリンクビットマップを読み取る。

【0141】すなわち、システムコントローラ9は、レコーディングマネージメントエリアの中に記載されたレコーディングマネージメントデータ(RMD)のフォーマット3のフィールド4の前半部分(BP0から11まで)に配置されたデータ記録開始位置と記録終了位置のアドレスを読み出し、光ディスク1上での記録が行われた領域の範囲を認識する。

【0142】次に、システムコントローラ9は、フォーマット3のフィールド4の後半(BP12から2047)と、フィールド5から12までに配置されているリンクビットマップを読み出し、これを内蔵RAMに設けたリンク位置管理領域に記憶して管理する。

【0143】システムコントローラ9では、内蔵RAM上のリンク位置管理領域に記憶したリンクビットマップを、信号処理部5でのシンク検出を経て検出さ

れたアドレス信号に基づいてアドレス位置に変換し、当該変換されたアドレス位置と現在のアドレス位置とを比較し、次に再生するECCブロックのアドレスがリンクを含んでいるかを予測する。

【0144】ここで、システムコントローラ9は、次に再生するECC部がリンクを含んでいると予測した場合は、その情報を後述するように、信号処理部5やアンプ部4に送る。信号処理部5やアンプ部4では、当該リンクの情報を受け取ると、その情報に基づいて、後述するようなリンクのための応答特性の変更やウインドウの切り替え等の、補間のための処理を行う。なお、当該信号処理部5における補間のための処理の詳細については後述する。

【0145】ところで、再生時において、上述した管理データ領域の情報を読み取ればリンク位置を知ることはできるが、当該リンク位置ではデータの一部が破壊されている可能性が高く、したがって、再生時にそれらのバイトのデータを再生できない虞がある。

【0146】このようなことから、本実施の形態では、リンク位置に対応するデータ（信号）に対して以下に述べるような特別の対処を行うことによって、より信頼性の高い再生を実現している。

【0147】当該リンク位置のデータに対する第1の対処方法としては、リンク位置のデータに対するエラー訂正の処理能力を高めるような方法が考えられる。

【0148】すなわち、図1の信号処理部5においては、通常はパリティP1とP0のエラー訂正を両方とも1回行い、その結果問題が無ければ次のECCブロックのエラー訂正処理に移行し、1回のエラー訂正では訂正しきれなかったときには所定時間内で2回、3回とエラー訂正を行うようにしているが、本実施の形態の場合は、特にエラー訂正の必要なリンク位置がECCブロック単位で連続しない限り、当該リンク位置のデータに対するエラー訂正のための所定時間を延長して更に複数回のエラー訂正処理を行うようにする。

【0149】但し、このようにリンク位置のデータに対してエラー訂正のための所定時間の延長を行うと、光ディスク1から連続して再生されてくる各ECCブロックの処理タイミングが遅延することになる。このため、本実施の形態では、例えばトラックバッファメモリ7での書き込み／読み出しと、信号処理部5でのECC処理とを制御することで、当該リンク位置のECCブロックの次のECCブロック以降、その遅延時間分を吸収するようにしている。なお、上述したような信号処理部5におけるエラー訂正のための所定時間の延長制御や、トラックバッファメモリ7の書き込み／読み出し制御は、システムコントローラ9が行う。

【0150】次に、第2の対処方法として、上述の第1の対処方法とは逆に、リンクの位置のデータにはエ

ラーが発生することを前提にして、当該リンクの位置で発生したエラーについては、エラー訂正を行わないか、或いは、デコードのためのデータ処理を行わないようする方法が考えられる。

【0151】すなわち、当該第2の対処方法では、リンク位置で発生したデータエラーについて、所定のエラー量の範囲内では無視してしまうこと、或いは、データのデコードを行う際に当該リンク位置のエラーデータに対するデコード処理をフリーズしてしまう等の処理を行うことにより、リンク位置でのデータエラーによる問題を回避する。

【0152】さらに、第3の対処方法として、リンク位置に対応する再生信号に対して、以下に述べるような所定の処理を施すことで、安定な再生処理を実現する方法が考えられる。

【0153】すなわち、リンク位置では記録が断続的に行われているため、当該リンク位置に対応する再生信号の前と後の信号は、振幅や周波数、位相（時間的タイミング）、アシンメトリ、品質（ジッタ等）が変わっている可能性がある。また、ビット抜けや不要なビットの発生も考えられる。そこで、本実施の形態の光ディスク装置では、光ディスク再生時において、当該リンク位置に対応する再生信号に対しては、例えば、

（1）再生RF信号の利得調整を行うためのAGC（自動利得制御）回路の応答特性を切り換える（例えば応答速度を上げる）こと、（2）再生RF信号の周波数特性を調整するためのイコライザ（EQ）のイコライジング特性を変更すること、（3）再生RF信号を2値化するためのスライスレベルを変更（例えば過渡的な波形を挿入してスライスレベルの電圧を変更）、或いは、フィルタ（帰還型のローパスフィルタ）の応答特性を変更する（例えば周波数特性や応答速度を上げる）こと、（4）PLL回路の応答特性を変更する（例えば応答速度を上げる）、或いは、リンク位置では例えばディフェクトの場合のようにデータが存在しない可能性があるので当該区間ではPLLをロックすること、（5）リンク位置では例えばディフェクトの場合のようにデータが存在しない可能性があるので、その区間ではサーボ系の駆動出力を前置ホールドすること、などの処理を行うことにより、安定な再生処理を実現する。

【0154】但し、通常の再生信号に対して上述のような応答特性を上げるなどの処理を行うと、例えば指紋や傷がある光ディスクを再生した場合に性能が悪化したりする事があるので、当該第3の対処方法の所定の処理はリンク位置に対応する信号の区間のみとする。なお、光ディスク装置には、例えば目的のトラックへのシーク直後や、記録再生の切り替えの直後に、同様な目的で上述のような応答特性の切り換え等を行うための構成が存在するので、この構成を当該リンク位置に対応する再生信号区間に適用することができる。

【0155】図24には、当該第3の対処方法を実現するための、本発明の第1の実施の形態の光ディスク装置の要部構成を抜き出して示す。この図24の例では、図1のアンプ部(プリアンプ)4、信号処理部5、サーボ部8、システムコントローラ9を抜き出し、これらの内部構成を示している。

【0156】この図24において、光学ヘッド(PU)3からの再生RF信号は、アンプ部4のAGC回路41に入力される。当該AGC回路41では、光学ヘッド3からの再生RF信号を所定の信号レベルに自動利得調整し、その利得調整後の再生RF信号をイコライザ42に送る。イコライザ42は、AGC回路41からの再生RF信号の周波数特性を持ち上げ、2値化回路43に送る。この2値化回路43では、イコライザ42からの再生RF信号を所定のスライスレベルで2値化し、当該2値の再生信号をPLL回路44に送る。PLL回路44では、2値の再生信号にてPLLがロックされる。このようにしてPLLロックされた2値の再生信号は、信号処理部5に送られる。

【0157】信号処理部5に入力された2値の再生信号は、先ずシンク検出器51に送られる。このシンク検出器51では、2値の再生信号に含まれる前述の図2に示したシンクを検出し、当該シンクに基づくタイミング信号をアドレス検出器52とリンクタイミング生成器54に送る。また、アドレス検出器52には、このシンク検出器51を介した再生信号も送られる。アドレス検出器52では、当該シンクのタイミングで、再生信号に含まれるアドレスをデコードし、そのアドレスをシステムコントローラ9に送る。また、アドレス検出器52を介した再生信号は、データ処理器53に送られる。データ処理器53では、デジタル信号である再生信号に対してEFM+信号の復調とNRZデータへのデコードを行い、さらにエラー訂正処理を行って、再生データを生成する。

【0158】システムコントローラ9のECCブロックアドレス管理部91は、アドレス検出器52からのアドレスに基づいてECCブロック単位のアドレスを管理し、当該ECCブロック単位のアドレスにより、信号処理部5のデータ処理器53におけるECCブロック単位のデータ処理を制御する。また、システムコントローラ9のリンクタイミング位置管理部92は、アドレス検出器52からのアドレスと再生信号から取り出したリンクタイミング位置に関する情報とに基づいて、ECCブロック中のリンクタイミング位置に対応するタイミング信号を生成する。このECCブロック中のリンクタイミング位置に対応するタイミング信号は、信号処理部5のリンクタイミング生成器54に送られる。

【0159】リンクタイミング生成器54では、シンク検出器51から供給されたシンクに基づくタイミング信号と、システムコントローラ9のリンクタイミング位置管

理部92から供給されたECCブロック内のリンク位置に対応するタイミング信号とにより、図25中(C)に示すようなリンクタイミング信号を生成する。すなわち、リンクタイミング生成器54は、図25中(B)に示す再生RF信号から図25中(A)に示すようなリンク位置に対応する信号区間を抜き出すため、図25中(C)に示す「H」、「L」2値のリンクタイミング信号を生成する。なお、図25の例では、リンクタイミング信号の「L」の部分が、再生RF信号からリンク位置の信号区間を抜き出すための信号区間に対応している。このリンクタイミング信号は、アンプ部4の各切換制御回路45、46、47、48と、サーボ回路8のホールド回路81に送られる。

【0160】アンプ部4の切換制御回路45は、AGC回路41の応答特性を切換制御する制御回路であり、リンクタイミング信号が「L」となっている区間、すなわちリンク位置に対応する信号区間で、再生RF信号に対するAGCの応答速度を例え上げる制御を行う。

【0161】また、アンプ部4の切換制御回路46は、イコライザのイコライジング特性を変更する制御回路であり、リンクタイミング信号が「L」となっている区間、すなわちリンク位置に対応する信号区間で、再生RF信号に対するイコライジング特性を変更する制御を行う。

【0162】アンプ部4の切換制御回路47は、2値化回路43のスライスレベルやフィルタの応答特性を変更制御する制御回路であり、リンクタイミング信号が「L」となっている区間、すなわちリンク位置に対応する信号区間で、再生RF信号に対するスライスレベルの電圧、又は応答速度を上げる処理を変更、或いは、フィルタの周波数特性や応答速度を上げる制御を行う。

【0163】アンプ部4の切換制御回路48は、PLL回路の応答特性を変更制御する制御回路であり、リンクタイミング信号が「L」となっている区間、すなわちリンク位置に対応する信号区間で、PLL回路の応答速度を上げる、或いは、PLLをロックするような制御を行う。

【0164】さらに、サーボ部8は、フォーカスサーボ回路82とトラッキングサーボ回路83とスピンドルサーボ回路84とを少なくとも備えてなり、ホールド回路81は、これらフォーカスサーボ回路82とトラッキングサーボ回路83とスピンドルサーボ回路84の各駆動出力を、リンクタイミング信号が「L」となっている区間、すなわちリンク位置に対応する信号区間で、前置ホールドや基準電圧を出力するように制御する。

【0165】本発明の第1の実施の形態の光ディスク装置は、図24に示した構成を備えることで、リンク

位置に対する信号区間において、前述した第3の対処方法の処理を実現可能となっている。なお、アンプ部4の各切換制御回路45、46、47、48における切換制御は、リンクタイミング信号が「L」となっている区間（リンク位置に対応する信号区間）で、全ての切り換え制御を行うこと、或いは、それらのうちの何れか一つの切換制御のみを行うこと、若しくは、それら切換制御の幾つかを適応的に組み合わせて行うことの何れであってもよい。

【0166】また、図24の構成のリンクタイミング信号は、前述の第1の対処方法や第2に対処方法を実行する際のタイミング信号とすることも可能である。

【0167】さらに、この第1の実施の形態において、管理データ領域に、リンク位置の情報以外のデータ、例えば記録時のレーザーパワー、周囲温度、ストラテジー値等を記録しておくことにすれば、リンク位置の前と後のデータの差を予想できるようになり、その結果、前記の第3の対処方法における各項目の応答特性等をより適切に設定することが可能となる。

【0168】また、例えば編集等により、リンク位置によって記録した光ディスク装置が変わらるような場合には、管理データ領域に光ディスク装置自体の個体認識番号を記録するようにし、再生時にその個体識別番号にて光ディスク装置を識別し、その識別番号から記録を行った光ディスク装置が自装置であれば通常の方法で前述の第3の対処方法の各項目の制御を行い、一方、自装置以外であるときには制御値を変更する等の方法も可能である。

【0169】これらの方法により、高密度の記録及び再生が可能な光ディスク装置においても、より安定にエラー等の発生の少ない記録及び再生を実現する装置が提供可能となる。

【0170】ここで、上述の図24の構成において、シンク検出器51では、再生信号のシンクを検出するようになっているが、このシンク検出は、図26に示すように、図中（a）の再生信号に含まれる14T又は14T+3Tの信号であるシンクパターンSYNC1, SYNC2, SYNC3, ...を検出することによりなされる。

【0171】通常のシンク検出では、当該シンクパターンの検出がディスク上の欠陥等の影響を受けないように、予め決定されているタイミングの内装シンクを生成すると同時に、図中（b）に示すようなシンクパターン検出のためのシンクウインドウを生成し、再生信号中のシンクパターンを当該シンクウインドウ内で検出したとき、そのシンクパターンを正規の外装シンクとし、内装シンクから当該正規の外装シンクに切り替えるような手法がとられている。

【0172】しかし、再生信号中にリンク位置が存在すると、当該リンクの影響により、例えば図26

中の（a）のシンクパターンSYNC3やSYNC4のように、シンク位置が本来の位置に対して時間的にずれることがある。この場合、再生信号中のシンクパターン（SYNC3やSYNC3）は、図26中（b）に示すシンクウインドウ内に入らず、図26中（c）に示すように正規の外装シンクを検出することができない（未検出となる）ことになる。このように、正規の外装シンクが得られない場合は、正規の外装シンクとは完全に一致していない内装シンクを使用してデコード等の処理がなされることになり、場合によっては全てのデータがエラーとなってしまうことがある。

【0173】そこで、本実施の形態の光ディスク装置のシンク検出器51では、リンク位置の近傍では、図26中（d）に示すように、再生信号に対するシンクウインドウの幅を広げるような制御を行っている。これにより、図26中（e）に示すように、リンクによってシンクパターンの位置が時間的にずれた場合でも、当該再生信号中のシンクパターンを正確に検出することが可能となっている。

【0174】図27には、上述したように、リンクの位置でシンクウインドウの幅を広げることを実現可能な、シンク検出器51の具体的構成例を示す。

【0175】この図27において、端子101には図24のアンプ部4のPLL回路44からの再生データが供給され、端子106には図24のリンクタイミング生成器54からのリンクタイミング信号が供給される。PLL回路44からの再生データは、シンクパターン検出部102に送られ、リンクタイミング信号はタイミング制御部104に送られる。

【0176】タイミング制御部104は、再生データからシンクパターンが検出されていない時は、前述の図26中の（b）に示すシンクウインドウを生成させるための制御信号をウインドウ制御部103に送ると共に、前述の内装シンクを生成させるための制御信号を外装シンク・内装シンク生成部105に送る。これにより、外装シンク・内装シンク生成部105からは、当該内装シンクがシンク信号として出力されることになる。当該内装シンクのシンク信号は端子108を介して図24のアドレス検出器52に送られる。なお、この外装シンク・内装シンク生成部105からのシンク信号は、端子107を介してリンクタイミング生成器54にも送られる。

【0177】シンクパターン検出部102は、ウインドウ制御部103から供給されるシンクウインドウにより、再生データから前述した14T又は14T+3Tのシンクパターンを検出し、当該シンクパターンを検出したとき、その検出信号をタイミング制御部104に送る。

【0178】タイミング制御部104は、シンクパターン検出部102からシンクパターンの検出信号を受け取

ると、すなわち再生データからシンクパターンが検出されているとき、当該再生データから検出されたシンクパターンの検出タイミングで前述の外装シンクを生成させるための制御信号を外装シンク・内装シンク生成部105に送る。これにより、外装シンク・内装シンク生成部105からは、当該外装シンクがシンク信号として出力されることになる。当該外装シンクのシンク信号は端子108を介して図24のアドレス検出器52に送られる。

【0179】また、タイミング制御部104は、リンクタイミング生成器54からリンクタイミング信号が供給されると、前述の図26中(e)に示すように、リンク位置の近傍で再生信号に対するシンクウインドウの幅を広げさせるような制御信号を、窗口制御部103に送る。

【0180】これにより、この図27のシンク検出器51では、リンクによってシンクパターンの位置が時間的にずれた場合でも、当該再生信号中のシンクパターンを正確に検出することが可能である。

【0181】上述した第1の実施の形態では、光ディスク1上の管理データ領域にリンク位置を示すための情報を記録しておき、当該光ディスク1の再生時においてそのリンク位置を示す情報を再生し、その情報に基づいて前述した第1の対処方法や第2の対処方法、最も望ましくは第3の対処方法を実現する例を説明したが、本発明においては、必ずしも光ディスク1の管理データ領域にリンク位置を示す情報を記録しておかなくても、それら第1、第2、或いは第3の対処方法を実現することができる。

【0182】すなわち、本発明の第2の実施の形態では、光ディスク1への信号記録時において、前述したリンク位置を示す情報を生成するようなことは行わず、また、光ディスク1の管理データ領域にもそれらリンク位置を示す情報を記録することは行わず、例えば、光ディスク1上のセクタアドレス(例えばLPPアドレスに対応するデータアドレスなど)に、当該セクタ内にリンク位置が存在するか否かを示すためのフラグを記録しておくようにする。

【0183】したがって、この第2の実施の形態の場合は、光ディスク1の再生の際に、当該アドレス部分に記録されたフラグに基づいて前述した第3の対処方法を実現するようなことを行う。

【0184】本発明の第2の実施の形態では、一例として、光ディスク1の記録時に、例えば前述の図2や図5に示した第1シンクの直後に、データアドレスやリンク位置を示すためのフラグを記録しておくようにする。この場合、光ディスク1の再生時には、当該第1シンクの後のデータアドレスをコードし、さらにリンク位置を示すためのフラグの値に応じて、例えば前述した図2の第2シンクの82バイト目から87バイト目

の部分に存在するリンク位置に対応するリンクタイミング信号を生成し、このリンクタイミング信号に基づいて、前述した第1、第2、望ましくは第3の対処方法を実行する。

【0185】図28には、本発明の第2の実施の形態において、前述した第3の対処方法を実現する場合の光ディスク装置の要部構成を抜き出して示す。なお、この図28において、図24と略々同様の機能を有する構成要素には、図24と同じ指示符号を付して、それらの詳細な説明は省略する。

【0186】この図28の構成において、特に図24の構成と異なる部分は、システムコントローラ9にリンク位置管理部を備えていない点である。また、信号処理部5のアドレス検出器52では、前述のアドレスのデコードと共に、リンク位置を示すフラグを検出することを行う。さらに、リンクタイミング検出55では、シンク検出器51からのシンクに基づくタイミング信号と、アドレス検出器52からのリンク位置に対応するフラグの検出信号とにより、前述した図25中(C)に示したようなリンクタイミング信号を生成する。このリンクタイミング信号は、図24同様にアンプ部4やサーボ部8に送られる。

【0187】また、この第2の実施の形態の光ディスク装置のシンク検出器51も第1の実施の形態と同様に、リンクタイミング信号に応じてシンクウインドウの幅を広げるようになる。

【0188】本発明の第2の実施の形態の光ディスク装置は、この図28に示した構成を備えることで、光ディスク1の管理データ領域にリンク位置を示す情報を記録しておかなくても、実際の光ディスク1上のリンク位置で前述した第3の対処方法を実現することが可能である。

【0189】また、この第2の実施の形態においても図24で説明したのと同様に、アンプ部4の各切換制御回路45、46、47、48における切換制御は、リンクタイミング信号の応じて全てを同時にを行うこと、或いは、何れか一つの切換制御のみを行うこと、若しくは、幾つかを適応的に組み合わせて行うことの何れも可能である。さらに、当該リンクタイミング信号は、前述の第1の対処方法や第2に対処方法を実行する際のタイミング信号とすることも可能である。

【0190】ここで、この図28の構成例においては、装填(ローディング)された光ディスク1の種類判別をも行うようにしている。すなわち、この図28の構成は、光ディスク装置に光ディスク1が装された時点でのディスク種類判別部100にて当該光ディスク1の種類を判別し、その種類判別の結果に応じて上述したようなリンク位置に対する対処を行うか否かを切換可能になされている。なお、ディスク種類判別部100における、光ディスクの種類判別方法については、従来から存

在する各種の判別方法を適用可能であり、本実施の形態では、特に、本件出願人が先に特願平7-353912号の明細書及び図面にて提案した判別方法を使用している。

【0191】例えば、そのディスク種類判別の結果、当該光ディスク1のタイプが記録型であり、また、セクタ内にリンク位置が存在することを示すフラグの記録の有無に関係なく、その光ディスク1の再生を開始した時点で、上述したリンク位置での対処のための処理を行う。すなわち、リンク位置でない全てのECCブロックのリンクのタイミングの場所でも、前述した第3の対処方法の処理を行う。

【0192】なお、第1や第2の対処方法を行うようにすることも可能である。また、この第2の実施の形態の光ディスク装置のシンク検出器51も第1の実施の形態と同様に、リンクタイミング信号に応じてシンクウインドウの幅を広げるようにしてもよい。

【0193】一方で、ディスク種類判別の結果、当該光ディスク1のタイプが例えば再生専用型であったり、また、セクタ内にリンク位置の存在を示すフラグが記録されていない場合（第2の実施の形態が適用されていない場合）、システムコントローラ9は、信号処理部5のリンクタイミング検出器55に対してリンクタイミング信号を発生させないように制御する。これにより、光ディスク1のタイプが例えば再生専用型である場合等において、前述した第3の対処方法のような応答特性に切り替え等の制御が行われてしまうことを防止でき、再生時に悪影響を与えないようにすることができる。

【0194】なお、この第2の実施の形態において、トランクバッファメモリ7の書き込み／読み出し制御や、光ディスク1への記録／再生制御、AV符号化復号化部6での圧縮／伸張制御は、基本的に前述した第1の実施の形態と同様である。ただし、当該第2の実施の形態の場合、記録時において前述したように例えば図2の第1シンクの直ぐ後にデータアドレスやリンク位置を示すためのフラグを記録するようにし、また、再生時はこのリンク位置のフラグ等に基づく再生を行うこと、及び、管理データ領域にリンク位置の情報を記録することは行わないことなどが、第1の実施の形態とは異なる。

【0195】前述した各実施の形態では、リンクに対する対処として例えば前述の第3の対処方法を使用しているが、本発明では、その第3の対処方法に、さらに以下に示すようなリンクに起因するエラーと通常発生するエラーとの関係に応じた第4の対処方法を加えることも可能である。もちろん、当該第4の対処方法のみとすることも可能である。

【0196】すなわち例えば、リンク位置では少なくとも訂正可能なレベルのエラーが発生するが、場合

によっては訂正できないエラーになることもあり得る。したがって、このリンク位置でのエラーと、例えばディスク上のキズ等の要因で発生する通常のエラーとを判別することができれば、特にリンク位置でのエラーに対して何らかの対処を行うことが可能となる。

【0197】そこで、本発明実施の形態では、図29に示すように、通常のリンク位置でないECCブロック（リンク無し）にて発生するエラー数と、リンク位置のECCブロック（リンク有り）にて発生するエラー数との差の相関を比較し、その比較結果から、リンク位置のECCブロックにエラーが多いと判断した場合、そのデータを一度読み出して再度記録する等の編集処理を行うことで、リンク位置のECCブロックにおけるデータの信頼性を確保するようしている。なお、このエラーによる判断は、例えばユーザにより指示された場合だけでなく、例えば、光ディスク1のローディング時や記録時、再生時などとリンクして自動的に行うようにしたり、アクセス等の無い時間を時計やタイマを利用して判断し、自動的に行うようにしても良い。

【0198】より具体的に説明すると、本発明各実施の形態の光ディスク装置では、まず、リンク位置に記録されているデータを読み出し、例えばシステムコントローラ9の内蔵RAM領域にあるECCブロック管理領域内のリンク位置管理領域に格納する。

【0199】その後、通常の再生動作中に、図1の信号処理部5では、各ECCブロックの再生データの誤り訂正の際に、リンク位置の有無によらず各ECCブロックでのパリティPIとPOのエラーレート（訂正不可能の場合も含む）をシステムコントローラ9に送る。

【0200】この場合、システムコントローラ9には、リンク位置のECCブロック用の内部レジスタ領域と、リンク位置でないECCブロック用の内部レジスタ領域とが設けられ、信号処理部5から供給されたリンク位置のECCブロックのエラーレートと、リンク位置が存在しないECCブロックのエラーレートを、それぞれ対応する内部レジスタ領域に格納する。

【0201】次に、システムコントローラ9は、各内部レジスタ領域に格納されたエラーレートを複数回それぞれ積算する。このとき、例えば前述したようにリンクが250ECCブロックおきに1回発生するとした場合、リンク位置のECCブロック1個に対して、リンク位置でないECCブロックは249個になるので、リンク位置でないECCブロックについてはその積算値を1/249にする。これにより、リンク位置のECCブロックのエラーレートと、リンク位置でないECCブロックのエラーレートとの相対比を比較することによって、リンクの有無によるエラーの相関を判断できる。

【0202】ここで、リンク位置のECCブロックで発生するエラーのみが、所定の判断値を越えている場

合は、リンクの記録の方法やその他、何らかの問題があったと考えることが妥当である。すなわち、光ディスク装置としての記録装置には、業務用の信頼性の高い機器からポータブルな機器や安価な機器まであり、また、機器によってトラックバッファメモリ7の容量が少なく、リンクの回数自体が多い場合もあり、さらに、リンクの方法に、各機器による優劣が少なからずある場合もあり、これらの要因からエラーの発生頻度が異なる場合がある。

【0203】このような場合、機器によっては、現時点でリンク位置で訂正不能なエラーが発生していなくても、例えば後天性の傷等によってエラー訂正に対する余裕が少なくなり、訂正不能なエラーが発生する確率が高くなることが考えられる。

【0204】本発明の第3の実施の形態の光ディスク装置では、上述のようなリンク位置で訂正不能なエラーが発生する確率が高くなっている状況をユーザに知らせる報知手段を設けるようにしている。その報知手段としては、例えばユーザに対して、警告や指導するための表示を行う表示手段や、音声による警告等を行うための放音手段等を備えている。

【0205】また、第3の実施の形態の光ディスク装置では、そのエラー発生確率が高くなった場合の対処として、例えば光ディスクから読み出したデータを、外部の編集機器等に一旦書き込み、その後、当該編集機器から読み出したデータを再度光ディスク1に記録することで、データの品質の確認と改良を行い、データの信頼性を向上させている。

【0206】なお、このようにエラーの比較を行う場合、例えば傷等の要因によって発生するエラーと、リンクに起因するエラーとの仕訳をする必要がある。本実施の形態では、リンクビットマップの情報を参照することで、リンク位置以外の場所でエラーが多く発生する場合や、ランダムに発生するエラーに関しては傷等に起因すると判断し、前述の警告等の処理は行わないようとする。

【0207】そのために、このエラーレートの検出動作は、再生中に少なくとも所定の時間以上或いは所定の容量以上（例えばリンクの回数で64回等）のデータをレジスタに格納したときの積算データのみを有効とし、それら所定時間や所定容量以下のときの積算データは無効とする。これによって、信頼性の高いデータとなる。

【0208】図30には、この第3の実施の形態の光ディスク装置の概略構成を示す。この図30は、例えばビデオカメラに本発明実施の形態の光ディスク装置を適用した場合の構成である。なお、この図30中の各構成要素のうち、図1と同じものには同一の指示符号を付してそれらの説明を省略する。

【0209】すなわち、この図30に示す第3の実施の

形態の光ディスク装置の場合、AV符号化復号化部6には、音声データをアナログ変換するD/A変換器14、音声を出力するためのスピーカ15、伸長復号された映像データを例えばNTSC方式に変換するNTSCエンコーダ16、映像を表示するための液晶ディスプレイ17、図示しない光学系を介した像を電気信号に変換するCCD（固体撮像素子）19、このCCD19からの電気信号（撮像信号）を映像データに変換するデコーダ18、撮影中の周囲の音を取り込むマイクロホン21、マイクロホン21にて取り込んだ音声信号をデジタル変換するA/D変換器20等が接続されることになる。また、この例の場合のキー入力部10は、ビデオカメラに通常備えられている電源オン/オフスイッチ、録画開始ボタンや、再生ボタン、停止ボタン等の他、光学系のズームレンズを操作するためのズーム操作ボタン等が配されている。

【0210】前述した訂正不能なエラーが発生する確率が高くなっている状況をユーザに知らせる報知手段として、液晶ディスプレイ17やスピーカ15が使用される。

【0211】次に、本発明の各実施の形態の光ディスク装置のAV符号化復号化部6にて映像や音声等の信号を圧縮/伸長した場合において、光ディスク1に対して信号を記録/再生する際に設定される記録モードと、AV符号化復号化部6における圧縮/伸長レート、光ディスクの記録/再生レート及びトラックバッファメモリ7の書込/読出レート、さらにトラックバッファメモリ7の上限容量（フル）と下限容量（エンプティ）の設定と当該トラックバッファメモリ7の制御の詳細について、以下に説明する。

【0212】本発明の各実施の形態では、例えば端子11に入力される原画像信号或いは出力される再生画像信号の入力/出力レートを10Mbpsとし、また、光ディスク1の記録/再生レートを1.0Mbpsとした場合において、AV符号化復号化部6における圧縮/伸長レートとしては、8Mbps、4Mbps、2Mbpsの3つのレートを取り得るようになされており、記録モードとしては、圧縮/伸長レートとして8Mbpsを用い、光ディスクに対して2時間分の記録/再生を可能とする高品位記録モードと、圧縮/伸長レートとして4Mbpsを用い、光ディスクに対して4時間分の記録/再生を可能とするやや高品位なモード（中品位記録モード）と、圧縮/伸長レートとして2Mbpsを用い、光ディスクに対して8時間分の記録/再生を可能とする普通品位記録モードとの固定転送レート（CBR）又は可変転送レート（VBR）の画質優先の各記録モードを選択可能となっている。また、本実施の形態では、例えば記録したい画像の解像度の設定や、例えばカーレースなどのスピードの速いシーン等を取り分ける場合の設定や、記録時間優先で記録を行うための設定も可能であ

り、これらの設定を行うことで光ディスクの記録時間を変更可能となっている。

【0213】本実施の形態の光ディスク装置において、画質優先の記録モードの選択や記録時間優先の設定は、キー入力部10に設けられた選択キーをユーザが操作、或いは、入力端子12からそれら選択や設定を行うための制御データを入力することにより行われる。これらキー入力部10からの入力情報、或いは入力端子12からの制御データは、システムコントローラ9に送られ、当該システムコントローラ9では、その選択或いは設定内容を認識し、その認識結果に応じて各部を制御する。

【0214】また、AV符号化復号化部6は、それら選択された記録モードや記録時間の設定に応じた圧縮／伸長レートとなるようなMPEG圧縮符号化／伸長復号化を行い得る構成となっており、システムコントローラ9からの制御により、当該圧縮／伸長レートに応じた圧縮符号化／伸長復号化処理を行う。すなわち、ユーザによりキー入力部10或いは入力端子12から記録モードの選択や記録時間の設定入力がなされた場合、システムコントローラ9は、その入力内容に応じて、AV符号化復号化部6を制御してMPEGの圧縮符号化／伸長復号化における圧縮／伸長レートを設定する。

【0215】このとき同時に、システムコントローラ9は、その記録モードの選択や記録時間の設定に応じて、64Mビットのトラックバッファメモリ7の容量管理及び書き込み／読み出し制御、並びに書き込み／読み出レートの設定を行なう。

【0216】さらに、システムコントローラ9は、例え
ば映像や音声等のデータをAV符号化復号化部6にて連
続的に圧縮符号化して光ディスク1に間欠的に記録する
ときには、前述したように例えば128ECCブロック
を1回のリンク単位に設定する。

【0217】なお、ATAPIのインターフェイス部13を介して供給される動画像等の映像や音声データの記録、また、静止画情報やプログラムファイル等のデータの記録を行う場合については後述する。

【0218】以下、本発明の各実施の形態の光ディスク装置において、AV符号化復号化部6にて連続的に圧縮符号化した映像等のデータを光ディスク1に間欠的に記録する場合の、記録モード及びAV符号化復号化部6の圧縮レート、トラックバッファメモリ7の容量管理及び書き込み／読み出し制御及び書き込み／読み出力レートの動作について説明する。

【0219】光ディスク1への記録時において、ユーザによりキー入力部10或いは入力端子12から記録モードの選択や記録時間の設定入力がなされると、システムコントローラ9は、先ず、信号処理部5を介してトラックバッファメモリ7の残記憶容量を確認し、また、その記録モードの選択や記録時間の設定入力された情報に従つて、図31～図33に示すように、当該トラックバッ

ファメモリ7の所定の上限容量（フル：FULL）と下限容量（エンプティ：EMPTY）の値をそれぞれ設定する。なお、図31～図33の詳細については後述する。

【0220】次に、システムコントローラ9は、AV符号化復号化部6を制御し、記録モードの選択や記録時間の設定入力に応じた圧縮レートにて圧縮符号化処理を行わせ、その圧縮レートの圧縮符号化データを所定の記録単位にして、当該圧縮レートと同じ書き込みレートでトラックバッファメモリ7に一時的に書き込ませる。これと同時に、システムコントローラ9は、サーボ部8を制御することで、光学ヘッド3を光ディスク1上の所望の記録すべきトラック（セクタ）上で待機状態（キック状態）にする。なお、このときAV符号化復号化部6での圧縮符号化処理は続行させ、トラックバッファメモリ7への書き込みも続ける。

【〇二二一】この状態にてトラックバッファメモリ7への書き込みを続けることで、当該トラックバッファメモリ7の残記憶容量が所定の上限容量（フル）の値になったとき、システムコントローラ9は、当該トラックバッファメモリ7からデータを読み出させて信号処理部5に送る。また、この状態のときは、トラックバッファメモリ7からの読み出しと同時に書き込みも続行させる。但し、このときトラックバッファメモリ7からの読み出レートは、光ディスク1への記録レートと同じレートになされる。光ディスク1の記録レートは、AV符号化復号化部6における最大圧縮レートよりも高速であるため、当該トラックバッファメモリ7において書き込みと読み出しを同時に行った場合は、徐々にデータ蓄積量が減少していくことになる。

【022】信号処理部5では、光ディスク1の記録レートと同じ読出レートでトラックバッファメモリ7から読み出された圧縮符号化データにエラー訂正符号を付加し、更にアドレスや同期信号を付加して、アンプ部4に送る。当該アンプ部4からの信号はさらに光ヘッド3に送られることになる。このとき、システムコントローラ9によって光ヘッド2の待機状態が解除されることで、光ディスク1には信号が記録されることになる。

【0223】一方、トラックバッファメモリ7のデータ蓄積量が徐々に減少し、残記憶容量が下限容量（エンプティ）の値になったとき、システムコントローラ9は、サーボ部8を制御することで、光学ヘッド3を次に記録すべきトラック（セクタ）上で待機状態（キック状態）させると共に、トラックバッファメモリ7からの読み出しを停止させて、当該トラックバッファメモリ7の残記憶容量が上限容量（フル）の値になるまで待つ。

【0224】その後は、トラックバッファメモリ7の残記憶容量が上限容量まで回復した時点で、トラックバッファメモリ7からの読み出しを再開し、光ヘッド2の待機状態を解除する。

【0225】上述したような動作を繰り返すことで、AV符号化復号化歩にて連続的に圧縮符号化された映像等のデータを光ディスク1に対して間欠的に記録することが行われることになる。

【0226】また、システムコントローラ9は、上述したトラックバッファメモリ7の容量制御を行うと同時に、記録すべきLPPブロックのセクタアドレスと、前述のように設定したリンク位置のECCブロックのアドレスから得られるリンク位置に対応するリンクセクタのアドレスに基づいて、信号処理部5におけるエラー訂正符号の付加、アドレスや同期信号の付加等のタイミングを管理する。すなわち、システムコントローラ9は、リンクのために、リンクセクタにて記録と再生と終了が行われるよう、エラー訂正符号の生成等の各種信号処理のタイミング管理を行い、これを繰り返すことで、映像等のデータの間欠的な記録を行う。

【0227】さらに、システムコントローラ9は、記録が終了した時点で、光ディスク1の管理データ領域の開始アドレス及び終了アドレスと、リンク位置の情報の記録等を行う。

【0228】以下、図31～図33を用いて、光ディスク1の記録時における、トラックバッファメモリ7の容量管理及び書き込み／読み出し制御、及び書込／読出レートの制御の様子を詳細に説明する。

【0229】図31～図33は、光ディスク1の記録時におけるトラックバッファメモリ7の書き込み／読み出し制御、書込／読出レートの変化、及び、その容量変化の様子を示している。図31はAV符号化復号化部6における圧縮レートが2Mbps（トラックバッファメモリ7の書込レートが2Mbps）の場合を示し、図32は圧縮レート（書込レート）が4Mbpsの場合を、図33は圧縮レート（書込レート）が8Mbpsの場合を示している。

【0230】また、図31～図33において、図中のA期間は、記録開始時において記憶容量が初期値0となっているトラックバッファメモリ7へデータの書き込みが開始され、所定の上限容量（フル）までデータが書き込まれるまでの期間を示している。当該A期間では、トラックバッファメモリ7からの読み出しと光ディスク1への記録は行われず、光ヘッド3は光ディスク1上の所望のトラック（セクタ）上で待機状態となっている。図中のB期間は、所定の上限容量（フル）になっているトラックバッファメモリ7からデータの読み出しが開始され、所定の下限容量（エンプティ）までデータが読み出されるまでの期間を示している。当該B期間では、トラックバッファメモリ7の読み出しと書き込みが同時に行われ、また、光ディスク1への記録も同時に行われる。図中のC期間では、下限容量（エンプティ）となっているトラックバッファメモリ7へデータの書き込みが行わ

れて所定の上限容量（フル）となるまでの期間を示している。当該C期間では、トラックバッファメモリ7からの読み出しと光ディスク1への記録は行われず、光ヘッド3は光ディスク1上の所望のトラック（セクタ）上で待機状態となっている。図中のD期間は、B期間と同様に上限容量（フル）から下限容量（エンプティ）までトラックバッファメモリ7からデータの読み出しと同時に書き込みが行われる期間を示しており、光ディスク1への記録も同時に行われる。

【0231】それぞれ具体的に説明すると、圧縮レート（書込レート）が2Mbpsの場合を示す図31において、A期間では、トラックバッファメモリ7に対して2Mbpsの書込レートで所定の上限容量（フル）までデータが書き込まれるが、当該トラックバッファメモリ7からの読み出しと光ディスク1への記録は行われず、光ヘッド3は所望のトラック（セクタ）上で待機状態となっている。B期間では、前述したように光ディスク1への記録レートが10Mbpsとなされているため、その記録レートと同じ10Mbpsの読出レートで当該トラックバッファメモリ7からデータが読み出される。なお、このB期間では、トラックバッファメモリ7に対して2Mbpsの書込レートで書き込みが続行されているため、当該トラックバッファメモリ7からは、 $10\text{ (Mbps)} - 2\text{ (Mbps)} = 8\text{ (Mbps)}$ のレートに相当する速度で、徐々にデータ蓄積量が減少していくことになる。当該B期間にて徐々にデータ蓄積量が減少することで、トラックバッファメモリ7の残記憶容量が所定の下限容量（エンプティ）まで減少した後の、C期間では、A期間の場合と同様に、トラックバッファメモリ7に対して2Mbpsの書込レートで所定の上限容量までデータの書き込みのみが行われ、光ディスク1への記録は行われず、光ヘッド3は所望のトラック（セクタ）上で待機状態となる。D期間についてはB期間と同様である。

【0232】圧縮レート（書込レート）が4Mbpsの場合を示す図32において、A期間では、トラックバッファメモリ7に対して4Mbpsの書込レートで所定の上限容量までデータが書き込まれるが、トラックバッファメモリ7からの読み出しと光ディスク1への記録は行われず、光ヘッド3は所望のトラック上で待機状態となっている。B期間では、光ディスク1への記録レートが10Mbpsとなされているため、その記録レートと同じ10Mbpsの読出レートで当該トラックバッファメモリ7からデータが読み出される。なお、この図32の場合、B期間では、トラックバッファメモリ7に対して4Mbpsの書込レートで書き込みが続行されているため、当該トラックバッファメモリ7からは、 $10\text{ (Mbps)} - 4\text{ (Mbps)} = 6\text{ (Mbps)}$ のレートに相当する速度で、徐々にデータ蓄積量が減少していくことになる。当該B期間にて徐々にデータ蓄積量が減少する

ことで、トラックバッファメモリ7の残記憶容量が所定の下限容量まで減少した後の、C期間では、A期間の場合と同様に、トラックバッファメモリ7に対して4Mb/sの書込レートで所定の上限容量までデータの書き込みのみが行われ、光ディスク1への記録は行われず、光ヘッド3は所望のトラック（セクタ）上で待機状態となる。D期間についてはB期間と同様である。

【0233】圧縮レート（書込レート）が8Mb/sの場合を示す図33において、A期間では、トラックバッファメモリ7に対して8Mb/sの書込レートで所定の上限容量までデータが書き込まれるが、トラックバッファメモリ7からの読み出しと光ディスク1への記録は行われず、光ヘッド3は所望のトラック上で待機状態となっている。B期間では、光ディスク1への記録レートが10Mb/sとなされているため、その記録レートと同じ10Mb/sの読み出レートで当該トラックバッファメモリ7からデータが読み出される。なお、この図33の場合、B期間では、トラックバッファメモリ7に対して8Mb/sの書込レートで書き込みが続行されているため、当該トラックバッファメモリ7からは、10(Mb/s) - 8(Mb/s) = 2(Mb/s)のレートに相当する速度で、徐々にデータ蓄積量が減少していくことになる。当該B期間にて徐々にデータ蓄積量が減少することで、トラックバッファメモリ7の残記憶容量が所定の下限容量まで減少した後の、C期間では、A期間の場合と同様に、トラックバッファメモリ7に対して8Mb/sの書込レートで所定の上限容量までデータの書き込みのみが行われ、光ディスク1への記録は行われず、光ヘッド3は所望のトラック（セクタ）上で待機状態となる。D期間についてはB期間と同様である。

【0234】これら図31～図33にて説明したように、本実施の形態によれば、AV符号化復号化部6で圧縮符号化したデータを光ディスク1に記録するときに、AV符号化復号化部6での圧縮レート（トラックバッファメモリ7の書込レート）が、光ディスク1への記録レートである10Mb/sに対して、2Mb/s、4Mb/s、8Mb/sと低く設定してあるため、A期間或いはC期間の待機状態（光ディスク1への記録待機状態）に、当該待機状態の時間分を吸収して、連続的な圧縮符号化が行えることになる。

【0235】次に、本実施の形態の光ディスク装置において、ATAPIのインターフェイス部13を介して供給される動画像などの映像や音声の連続データ（以下、動画像等のデータとする）を光ディスク1に連続的に記録する場合の動作について説明する。

【0236】ATAPIのインターフェイス部13を介して供給される動画像等のデータを光ディスク1に間欠的に記録する場合、本実施の形態の光ディスク装置では、以下の方法にて記録を行う。なお、当該ATAPIを介した動画像データは、MPEG圧縮されたものであ

ってもよい。

【0237】ATAPIのインターフェイスはパラレルのバスを有しており、従って、インターフェイス部13には、光ディスクへの記録レートよりも高い転送レートでそれら動画像等のデータが入力されることになる。すなわち、光ディスク1における記録レートは10Mb/sであり、前述したAV符号化復号化部6での圧縮レートの最大レートである8Mb/sよりも高いレートであったが、ATAPIのインターフェイス部13を介して供給される動画像等のデータの転送レートは、記録レートよりも高い転送レートとなることが一般的である。

【0238】このため、本実施の形態において、それらATAPIのインターフェイス部13を介して供給される動画像等のデータを記録する場合には、トラックバッファメモリ7から連続して記録データを読み出し、また、光ディスク1に対しても連続的にデータを記録するようにし、一方で、ATAPIのインターフェイス部13から入力するデータの方は、トラックバッファメモリ7の容量に応じて一時停止したり、再開したりする間欠的な制御を行う。

【0239】以下図示は省略するが、本実施の形態の光ディスク装置において、ATAPIのインターフェイス部13を介して供給される動画像等のデータを光ディスク1に連続的に記録する場合の、トラックバッファメモリ7の容量管理及び書き込み／読み出し制御及び書込／読み出レート等の動作について説明する。

【0240】ATAPIのインターフェイス部13を介した動画像等のデータを光ディスク1へ記録する場合において、システムコントローラ9は、先ず、信号処理部5を介してトラックバッファメモリ7の残記憶容量を確認し、また、当該トラックバッファメモリ7の所定の上限容量（フル：FULL）と下限容量（エンプティ：EMPTY）の値をそれぞれ設定する。

【0241】次に、システムコントローラ9は、インターフェイス部13から供給された動画像等のデータを、そのデータの転送レートと同じ書込レートでトラックバッファメモリ7に一時的に書き込ませる。これと同時に、システムコントローラ9は、サーボ部8を制御することで、光学ヘッド3を光ディスク1上の所望の記録すべきトラック（セクタ）上で待機状態（キック状態）にする。なお、このとき、インターフェイス部13からのデータ入力は続行させ、トラックバッファメモリ7への書き込みも続ける。

【0242】次に、システムコントローラ9は、このトラックバッファメモリ7への書き込み開始後、残記憶容量を確認して所定の下限容量（エンプティ）の値を越えたとき、当該トラックバッファメモリ7からデータの読み出しを開始させて信号処理部5に送る。また、この状態のときは、トラックバッファメモリ7からの読み出しと同時に書き込みも続行させる。但し、このときトラッ

クバッファメモリ7からの読出レートは、光ディスク1への記録レートと同じレートになれる。ここで、当該トラックバッファメモリ7の読出レートは光ディスク1への記録レートと同じであり、一方でトラックバッファメモリ7の書き込みレートはATAPIのデータ転送レートと同じになされており、ATAPIのデータ転送レートは光ディスク1の記録レート（メモリの読出レート）よりも高速であるため、当該トラックバッファメモリ7において書き込みと読み出しを同時に行ったとしても、徐々にデータ蓄積量は増加していくことになる。

【0243】信号処理部5では、光ディスク1の記録レートと同じ読出レートでトラックバッファメモリ7から読み出されたデータにエラー訂正符号を付加し、更にアドレスや同期信号を付加して、アンプ部4に送る。当該アンプ部4からの信号はさらに光ヘッド3に送られることになる。このとき、システムコントローラ9によって光ヘッド2の待機状態が解除されることで、光ディスク1にはATAPIを介した動画像等のデータが記録されることになる。

【0244】また、この状態にてトラックバッファメモリ7への書き込みと読み出しを続けることで、当該トラックバッファメモリ7の残記憶容量が所定の上限容量（フル）の値になったとき、システムコントローラ9は、インターフェイス部13を介して外部に接続されているコンピュータ等にデータ転送の一時停止要求のコマンドを送ってコンピュータ等からの動画像等のデータの入力を一時停止させる。同時に、システムコントローラ9は、トラックバッファメモリ7に対する書き込みを停止させ、読み出しのみ続行させる。これにより、当該トラックバッファメモリ7のデータ蓄積量は徐々に減少していくことになる。

【0245】一方、トラックバッファメモリ7のデータ蓄積量が徐々に減少し、残記憶容量が下限容量（エンプティ）の値になったとき、システムコントローラ9は、インターフェイス部13を介して外部に接続されているコンピュータ等にデータ転送の再開要求のコマンドを送ってコンピュータ等からの動画像等のデータの入力を再開させる。同時に、システムコントローラ9は、そのインターフェイス部13に送られてきた動画像等のデータのトラックバッファメモリ7への書き込みを再開させるようとする。

【0246】その後は、トラックバッファメモリ7の残記憶容量が上限容量まで達した時点で、再度コンピュータ等からの動画像等のデータの入力を一時停止させ、且つ、トラックバッファメモリ7への書き込みを停止する。

【0247】上述したような動作を繰り返すことで、ATAPIのインターフェイス部13を介した動画像等のデータを光ディスク1に対して連続的に記録することが実現される。このように、ATAPIのインターフェイ

ス部13を介した動画像や音声等のデータを光ディスク1に記録する場合には、当該光ディスク1に対して連続的なデータ記録が行われるため、記録と記録の切り替え部分は発生せず、したがって、前述したようなリンク位置の記録は不要となる。このため、管理データ領域に記録されるリンク位置間隔、マッピング情報は、リンク位置無しを示す値（リンク位置間隔「0」、リンク位置有無「0」等）が記録されることになる。

【0248】なお、システムコントローラ9は、記録が終了した時点で、光ディスク1の管理データ領域の開始アドレス及び終了アドレスと、リンク位置の情報（リンク位置間隔「0」、リンク位置有無「0」）の記録、マッピング等を行う。

【0249】次に、本実施の形態の光ディスク装置において、ATAPIのインターフェイス部13を介して供給される静止画情報やプログラムファイル等の比較的小さいデータ（以下、プログラムファイル等のデータとする）を光ディスク1に記録する場合の動作について説明する。

【0250】ATAPIのインターフェイス部13を介して供給されるプログラムファイル等のデータを記録する場合、本実施の形態の光ディスク装置では、以下の方法にて記録を行う。

【0251】この場合も、前述したATAPIのインターフェイス部13を介して供給される動画像等のデータを記録するときと同様に、インターフェイス部13には、光ディスクへの記録レートよりも高い転送レートでそれらプログラムファイル等のデータが入力されることになるため、これらプログラムファイル等のデータを光ディスク1に記録する際には、トラックバッファメモリ7から連続して記録データを読み出し、また、光ディスク1に対しても連続的にデータを記録することができる。また、ATAPIのインターフェイス部13から入力するデータは、トラックバッファメモリ7の容量に応じて一時停止したり、再開したりする制御を行うことができる。

【0252】但し、ATAPIのインターフェイス部13を介して供給されるプログラムファイル等のデータは、そのデータ量が比較的小さく、連続したデータになることはほとんどない。このため、当該プログラムファイル等のデータを記録する場合は、リンク位置隔をそのデータ量に合う値に設定することが望ましい。例えば、プログラムファイル等のデータ量が、1 ECC ブロックの2 (KB) * 16 = 32 (KB) 程度の範囲である場合には、リンク位置隔を1 ECC ブロック単位に設定する。

【0253】この例の場合のシステムコントローラ9は、1 ECC ブロック毎にエラー訂正符号の生成等の各種信号処理のタイミング管理を行い、これを繰り返すことで、プログラムファイル等のデータの記録と1 ECC

ブロック毎のリンク位置の配設とを実行し、さらに、記録が終了した時点で、光ディスク1の管理データ領域へのリンクビットマップの記録を行う。

【0254】この例の場合のシステムコントローラ9は、上述したトラックバッファメモリ7の容量制御を行うとともに、記録すべきLPPブロックのセクタアドレスと、リンクセクタのアドレスとの差に基づいて、信号処理部5におけるエラー訂正符号の付加、アドレスや同期信号の付加等のタイミングを管理する。さらに、システムコントローラ9は、記録が終了した時点で、光ディスク1の管理データ領域へのリンクビットマップの記録を行う。

【0255】この例以外にも、例えば動画像等の映像や音声等の連続データを編集する場合なども考えられ、この場合も例えばリンク間隔を1ECCブロック単位のリンクに設定する。

【0256】もちろん、プログラムファイル等のデータを記録する場合や、編集する場合であっても、リンクセクタの間隔は任意に可変するよにしてもよい。

【0257】次に、本実施の形態の光ディスク装置において、例えばAV符号化復号化部6で圧縮したデータが記録された光ディスク1から信号を再生する場合の、記録モード及びAV符号化復号化部6での伸長レート、トラックバッファメモリ7の容量管理及び書き込み/読み出し制御及び書込/読み出力の動作、セクタ管理の動作について説明する。

【0258】光ディスク1から信号を再生する場合、先ず、システムコントローラ9は、サーボ部8を制御して、光ヘッド3を光ディスク1上の所定トラック上に移動させ、当該所定トラックから開始セクタのデータを読み出させる。この開始セクタには、管理データ領域のデータを含むコントロールデータが含まれ、このコントロールデータ中には、記録時の記録モードに関する情報、すなわち例えばAV符号化復号化部6における伸長レート(記録時における圧縮レートと同じレート)の情報や、記録開始アドレスと終了アドレス、及びリンク位置に関する情報であるリンク間隔やマッピング情報等のデータが配置されている。

【0259】システムコントローラ9は、当該コントロールデータから、記録開始アドレスと終了アドレス、及びリンク位置に関するリンク間隔、或いはマッピング情報等のデータを取り出し、それらリンク間隔やマッピング情報等のデータに基づいて、再生時のリンク位置の管理を行う。

【0260】ここで、AV符号化復号化部6で圧縮したデータを記録した場合、例えばリンク間隔は、前述したように光ディスク1上には128ECCブロック単位でリンクを行なうことを示すものとなる。したがつて、この場合、システムコントローラ9は、このリンク位置の情報に基づいて、多前述したような第3の対

処方法による再生制御を行うことになる。

【0261】同時に、システムコントローラ9は、当該コントロールデータから取り出された伸長レートの情報を受け取ると、信号処理部7を介してトラックバッファメモリ7の残記憶容量を確認し、また、当該伸長レートの値に従って、図34～図36に示すように、当該トラックバッファメモリ7の所定の上限容量(フル:FULL)と下限容量(エンプティ:EMPTY)の値をそれぞれ設定する。なお、図34～図36の詳細については後述する。

【0262】また、システムコントローラ9は、サーボ部8を制御することで、光学ヘッド3により光ディスク1上の所望のトラックから、記録時の記録レートと同じ再生レートで信号を読み出させ、更に信号処理部5にて当該再生データのエラー訂正等を行なわると同時に、トラックバッファメモリ7に書き込みを開始させる。このときのトラックバッファメモリ7への書き込みレートは、光ディスク1の再生レートと同じレートとなる。

【0263】次に、システムコントローラ9は、このトラックバッファメモリ7への書き込み開始後、残記憶容量を確認して所定の下限容量(エンプティ)の値を越えたとき、当該トラックバッファメモリ7からデータの読み出しを開始させてAV符号化復号化部6に送る。このときのトラックバッファメモリ7からの読み出力レートは、先にコントロールデータから取り出した伸長レートと同じレートになされる。また、システムコントローラ9は、トラックバッファメモリ7に対して読み出しと同時に書き込みも続行させる。ここで、当該トラックバッファメモリ7の書き込みレートは光ディスク1からの再生レートと同じであり、一方でトラックバッファメモリ7の読み出力レートはAV符号化復号化部6の伸長レートと同じになされており、光ディスク1の再生レート(メモリの書き込みレート)はAV符号化復号化部6における最大伸長レート(メモリの読み出力レート)よりも高速であるため、当該トラックバッファメモリ7において書き込みと読み出しを同時に行なうとしても、徐々にデータ蓄積量は増加していくことになる。

【0264】AV符号化復号化部6では、トラックバッファメモリ7から読み出されたデータを、先にコントロールデータから取り出された伸長レートで伸長復号化し、さらにオーディオデータとビデオデータを分離し、D/A変換してそれぞれを出力する。

【0265】また、この状態にてトラックバッファメモリ7への書き込みと読み出しを続けることで、当該トラックバッファメモリ7の残記憶容量が所定の上限容量(フル)の値になったとき、システムコントローラ9は、サーボ部8を制御することで、光学ヘッド3を次に再生すべきトラック(セクタ)上で待機状態(キック状態)にさせる。同時に、システムコントローラ9は、トラックバッファメモリ7に対する書き込みを停止させ、

読み出しのみ続行させる。これにより、当該トラックバッファメモリ7のデータ蓄積量は徐々に減少していくことになる。

【0266】一方、トラックバッファメモリ7のデータ蓄積量が徐々に減少し、残記憶容量が下限容量（エンプティ）の値になったとき、システムコントローラ9は、サーボ部8を制御することで、光学ヘッド3から次に再生すべきトラックの再生を開始すると共に、当該光ディスク1から再生されたデータのトラックバッファメモリ7への書き込みを再開させるようとする。

【0267】その後は、トラックバッファメモリ7の残記憶容量が上限容量まで達した時点で、光ヘッド2を待機状態とし、且つ、トラックバッファメモリ7への書き込みを停止する。上述したような動作を繰り返すことで、連続的な再生が行われることになる。

【0268】以下、図34～図36を用いて、AV符号化復号化部6で圧縮したデータが記録された光ディスク1から信号を再生する場合における、トラックバッファメモリ7の容量管理及び書き込み／読み出し制御、及び書き込み／読み出力の制御を詳細に説明する。

【0269】図34～図36は、光ディスク1の再生時におけるトラックバッファメモリ7の書き込み／読み出し制御、書き込み／読み出力の変化、及び、その容量変化の様子を示している。図34はAV符号化復号化部6における伸長レートが2Mbp/s（トラックバッファメモリ7の読み出力が2Mbp/s）の場合を示し、図35は伸長レート（読み出力）が4Mbp/sの場合を、図36は伸長レート（読み出力）が8Mbp/sの場合を示している。

【0270】また、図34～図36において、図中のa期間は、再生開始時において記憶容量が初期値0となっているトラックバッファメモリ7へデータの書き込みが開始され、所定の下限容量（エンプティ）までデータが書き込まれるまでの期間を示している。当該a期間では、AV符号化復号化部6での伸長復号化は行われず、光ディスク1から再生されたデータをトラックバッファメモリ7へ書き込むことのみが行われる。図中のb期間は、トラックバッファメモリ7の残記憶容量が下限容量（エンプティ）に達した後、上限容量（フル）になるまでの期間を示している。なお、このb期間では、トラックバッファメモリ7への再生データの書き込みと同時に読み出しあり、且つ、AV符号化復号化部6において伸長復号化も開始される。図中のc期間は、残記憶容量が上限容量（フル）に達した後、当該トラックバッファメモリ7への書き込みが停止され、下限容量（エンプティ）までデータが読み出されるまでの期間を示している。このc期間では、光ヘッド3は光ディスク1上の所望のトラック（セクタ）上で待機状態となっており、トラックバッファメモリ7からは読み出しありが行われる。図中のd期間は、b期間と同様に下限容量（エンプ

ティ）から上限容量（フル）になるまで、トラックバッファメモリ7への再生データの書き込みと同時に読み出しが行われ、且つ、AV符号化復号化部6において伸長復号化も行われている。e期間はc期間と同じであり、f期間はd期間と、g期間はc又はe期間と同じである。

【0271】それぞれ具体的に説明すると、伸長レート（読み出力）が2Mbp/sの場合を示す図34において、a期間では、光ディスク1から10Mbp/sの再生レートでデータが再生され、トラックバッファメモリ7には同じく10Mbp/sの書き込みレートでデータが書き込まれる。このときのトラックバッファメモリ7からはデータの読み出しありが行われない。b期間では、光ディスク1から10Mbp/sの再生レートでデータが再生され、トラックバッファメモリ7にも同じく10Mbp/sの書き込みレートでデータが書き込まれると同時に、当該トラックバッファメモリ7からはAV符号化復号化部6における伸長レートの2Mbp/sと同じ読み出力でデータの読み出しが開始される。このb期間では、トラックバッファメモリ7から2Mbp/sの読み出力で読み出しありが行われ、10Mbp/sの書き込みレートで書き込みが続行されているため、当該トラックバッファメモリ7には、 $10\text{ (Mbp/s)} - 2\text{ (Mbp/s)} = 8\text{ (Mbp/s)}$ のレートに相当する速度で、徐々にデータ蓄積量が増加していくことになる。一方、c期間では、光ディスク1からのデータ再生が停止され、光ヘッド3は所望のトラック（セクタ）上で待機状態となり、トラックバッファメモリ7への書き込みも停止する。このため、c期間では、当該トラックバッファメモリ7から2Mbp/sの読み出力で徐々にデータ蓄積量が減少していくことになる。なお、このときAV符号化復号化部6では伸長復号化を続ける。d期間はb期間と同様であり、e期間はc期間と、f期間はd期間と、g期間はc又はe期間と同様であるため説明は省略する。

【0272】伸長レート（読み出力）が4Mbp/sの場合を示す図35において、a期間では、光ディスク1からは10Mbp/sの再生レートでデータが再生され、トラックバッファメモリ7には10Mbp/sの書き込みレートでデータが書き込まれ、当該トラックバッファメモリ7からはデータの読み出しありが行われない。b期間では、光ディスク1から10Mbp/sの再生レートでデータが再生され、トラックバッファメモリ7にも10Mbp/sの書き込みレートでデータが書き込まれると同時に、当該トラックバッファメモリ7からはAV符号化復号化部6における伸長レートの4Mbp/sと同じ読み出力でデータの読み出しが開始される。このb期間では、トラックバッファメモリ7から4Mbp/sの読み出力で読み出しありが行われ、10Mbp/sの書き込みレートで書き込みが続行されているため、当該トラックバッファメモリ7には、 $10\text{ (Mbp/s)} - 4\text{ (Mbp/s)} = 6\text{ (Mbp/s)}$

s) のレートに相当する速度で、徐々にデータ蓄積量が増加していくことになる。c期間では、光ディスク1からのデータ再生が停止され、光ヘッド3は所望のトラック(セクタ)上で待機状態となり、トラックバッファメモリ7への書き込みも停止する。このため、c期間では、当該トラックバッファメモリ7から4Mb/sの読み出レートで徐々にデータ蓄積量が減少していくことになる。なお、このときAV符号化復号化部6では伸長復号化を続ける。d期間はb期間と同様であり、e期間はc期間と、f期間はd期間と、g期間はc又はe期間と同様であるため説明は省略する。

【0273】伸長レート(読み出レート)が4Mb/sの場合を示す図36において、a期間では、光ディスク1からは10Mb/sの再生レートでデータが再生され、トラックバッファメモリ7には10Mb/sの書き込みレートでデータが書き込まれ、当該トラックバッファメモリ7からはデータの読み出しが行われない。b期間では、光ディスク1から10Mb/sの再生レートでデータが再生され、トラックバッファメモリ7にも10Mb/sの書き込みレートでデータが書き込まれると同時に、当該トラックバッファメモリ7からはAV符号化復号化部6における伸長レートの8Mb/sと同じ読み出レートでデータの読み出しが開始される。このb期間では、トラックバッファメモリ7から8Mb/sの読み出レートで読み出しを行うが、10Mb/sの書き込みレートで書き込みが続行されているため、当該トラックバッファメモリ7には、 $10\text{ (Mb/s)} - 8\text{ (Mb/s)} = 2\text{ (Mb/s)}$ のレートに相当する速度で、徐々にデータ蓄積量が増加していくことになる。c期間では、光ディスク1からのデータ再生が停止され、光ヘッド3は所望のトラック(セクタ)上で待機状態となり、トラックバッファメモリ7への書き込みも停止する。このため、c期間では、当該トラックバッファメモリ7から8Mb/sの読み出レートで徐々にデータ蓄積量が減少していくことになる。なお、このときAV符号化復号化部6では伸長復号化を続ける。d期間はb期間と同様であり、e期間はc期間と、f期間はd期間と、g期間はc又はe期間と同様であるため説明は省略する。

【0274】これら図34～図36にて説明したように、本実施の形態によれば、AV符号化復号化部6で圧縮符号化されたデータを光ディスク1から再生伸長する場合は、AV符号化復号化部6での伸長レート(トラックバッファメモリ7の読み出レート)が、光ディスク1への再生レートである10Mb/sに対して、2Mb/s、4Mb/s、8Mb/sと低く設定してあるため、c期間或いはe、g期間の待機状態(光ディスク1からの再生待機状態)に、当該待機状態の時間分を吸収して、連続的な再生が行える。

【0275】なお、光ディスク1から再生された圧縮データ、或いはAV符号化復号化部6で伸長復号化したデータは、ATAPIのインターフェイス部13を介して外部のコンピュータ等に転送することも可能である。

【0276】次に、図示は省略するが、本実施の形態の光ディスク装置において、ATAPIを介した動画像等のデータが記録された光ディスク1から信号を再生し、ATAPIのインターフェイス部13を介して外部のコンピュータ等に転送する場合の、トラックバッファメモリ7の容量管理及び書き込み/読み出し制御及び書き込み/読み出レートの動作、セクタ管理の動作について説明する。

【0277】先ず、システムコントローラ9は、当該コントロールデータから前述した記録開始アドレスと終了アドレス、及びリンク位置に関する情報を取り出し、それら記録開始アドレスと終了アドレス、及びリンク位置に関する情報に基づいて、リンク位置を管理し、それに応じて前記第3の対処方法による再生制御を行う。

【0278】ここで、ATAPIを介した動画像等のデータを光ディスク1に記録した場合、リンク位置の間隔は、前述したようにリンクセクタ無しであることを示すもの(例えばリンク間隔「0」)となる。したがって、この場合、システムコントローラ9は、LPPアドレスに応じて全てのデータセクタが同じく再生されるように再生制御を行う。

【0279】同時に、システムコントローラ9は、信号処理部7を介してトラックバッファメモリ7の残記憶容量を確認し、また、当該トラックバッファメモリ7の所定の上限容量(フル: FULL)と下限容量(エンプティ: EMPTY)の値をそれぞれ設定する。

【0280】また、システムコントローラ9は、サーボ部8を制御することで、光学ヘッド3により光ディスク1上の所望のトラックから、記録時の記録レートと同じ再生レートで信号を読み出させ、更に信号処理部5にて当該再生データのエラー訂正等を行わせると同時に、トラックバッファメモリ7に書き込みを開始させる。このときのトラックバッファメモリ7への書き込みレートは、光ディスク1の再生レートと同じレートとなる。

【0281】次に、システムコントローラ9は、このトラックバッファメモリ7への書き込み開始後、残記憶容量を確認して所定の上限容量(フル)の値に達したとき、当該トラックバッファメモリ7からデータの読み出しを開始させてインターフェイス部13に送る。このときのトラックバッファメモリ7からの読み出レートは、ATAPIにおけるデータ転送レートと同じレートになされる。また、システムコントローラ9は、トラックバッファメモリ7に対して読み出しと同時に書き込みも続行させる。ここで、当該トラックバッファメモリ7の書き込みレートは光ディスク1からの再生レートと同じであり、一方でトラックバッファメモリ7の読み出レートはATAPIのデータ転送レートと同じになされており、光ディ

スク1の再生レート（メモリの書き込みレート）はATAPIのデータ転送レートよりも低速であるため、当該トラックバッファメモリ7において書き込みと読み出しを同時に行ったとしても、徐々にデータ蓄積量は減少していくことになる。

【0282】また、この状態にてトラックバッファメモリ7への書き込みと読み出しを続けることで、当該トラックバッファメモリ7の残記憶容量が所定の下限容量（エンブティ）の値になったとき、システムコントローラ9は、インターフェイス部13を介して、外部のコンピュータ等にデータ転送一時停止のコマンドを送る。このときのシステムコントローラ9は、光ディスク1の再生とトラックバッファメモリ7に対する書き込みを続行させ、一方で、トラックバッファメモリ7の読み出しは停止させる。これにより、当該トラックバッファメモリ7のデータ蓄積量は徐々に増加していくことになる。

【0283】これにより、トラックバッファメモリ7のデータ蓄積量が徐々に増加していくことになり、残記憶容量が上限容量（フル）の値になったとき、システムコントローラ9は、インターフェイス部13を介して外部のコンピュータ等にデータ転送再開コマンドを送り、同時に、トラックバッファメモリ7の読み出しを再開させるようとする。

【0284】その後は、トラックバッファメモリ7の残記憶容量が下限容量まで達した時点で、再度、トラックバッファメモリ7の読み出しを停止する。上述したような動作を繰り返すことで、光ディスク1からの連続的な再生と、ATAPIを介して間欠的なデータ転送が行われることになる。

【0285】なお、光ディスク1から再生された動画像等のデータがJPEG圧縮データである場合には、当該JPEG圧縮データをAV符号化復号化部6に送って伸長するようなことも可能である。

【0286】次に、図示は省略するが、本実施の形態の光ディスク装置において、ATAPIを介したプログラムファイル等のデータや編集等されたデータが記録された光ディスク1から信号を再生し、ATAPIのインターフェイス部13を介して外部のコンピュータ等に転送する場合の、トラックバッファメモリ7の容量管理及び書き込み／読み出し制御及び書き込み／読み出しレートの動作、セクタ管理の動作について説明する。

【0287】この場合のトラックバッファメモリ7の容量管理及び書き込み／読み出し制御及び書き込み／読み出しレートの動作は、上述したATAPIを介した動画像等のデータが記録された光ディスク1を再生する場合と略々同じ動作となるが、コントロールデータから取り出されるリンク位置の情報は、前述したように例えば1ECCブロック単位のリンクを行なうことを示している（例えばリンク間隔「1」となる）。

【0288】したがって、このときのシステムコントローラ9は、1ECCブロック単位のリンクを行なうための再生を繰り返す再生制御を行う。

【0289】なお、上述した本発明の各実施の形態では、1枚の光ディスクを例として挙げて説明したが、光ディスクが2層或いはそれ以上の記録領域を持つもの、さらには複数のディスクを持つ装置においての使い分けもあり得る。

【0290】また、各実施の形態では、回転型の円盤状光ディスクで説明しているが、それに限定されず、カード型等形状であってもよく、上述の例に限定されるものではない。

【0291】さらに、前述の図1の例では、光ディスク装置の基本構成のみを挙げているが、本発明の各実施の形態の光ディスク装置は、光ディスクを記録媒体として用いるビデオカメラや、携帯型或いは据え置き型の光ディスク装置など様々な用途に適用できる。

【0292】その他、各実施の形態では、トラックバッファメモリ7の記憶容量を64Mビットとしているが、例えば256Mビットの記憶容量のDRAMを用いることもできる。

【0293】以上の説明から明らかなように、本発明の第1の実施の形態によれば、リンクを行なう場合に、記録の開始アドレスと終了アドレスにリンクして、その開始アドレスと終了アドレスと、その間のリンク間隔やその他の情報を例えば管理データ領域に記録しておくことで、再生時にこの情報をもとに、エラー等の発生する事の無い安定な再生を実現可能にしている。

【0294】また、本実施の形態によれば、複数のECCブロックでリンクを行なう、そして、この複数のECCブロックは、画像や音声信号の圧縮信号を一時記憶するトラックバッファ7の容量や、DVD等での圧縮単位であるGOP等でのデータ量等に基づいて、2Mビットとか4Mビットを1つの単位としている。

【0295】さらに、本発明の第2の実施の形態によれば、リンク位置を示すフラグをECCブロック内の所定の領域記録しておくことで、再生時にこのフラグを検出し、リンク位置に応じた処理を行うことができ、また、リンクを行なうべきECCブロックが分からぬ状態でも、ECCブロック内の時間的位置は分かるので、リンク位置の有る無いに関わらず、全てのECCブロックのリンク位置（タイミング）にて、同様な処理が可能である。

【0296】このように、本発明の各実施の形態においては、記録媒体を最大の使用効率にて使用することができ、また、再生時のデータエラーの発生を防止し、安定な再生が可能である。

【0297】本発明は上述した実施の形態に限定されることなく、例えばDVDに限らずMO(magneto optical)ディスクやMD等に適用してもよい。また、圧縮／伸長レートを変えて記録／再生する信号も画像信号に限

らず、オーディオ信号等としてもよい。さらに、上述の実施の形態の説明では、光ディスク1の回転制御は、線速度一定(CLV)制御であることとしたが、これは、角速度一定(CAV)制御或いはいわゆるゾーンCAV制御等において、例えば光ディスクの内周から外周までの間を半径毎に複数(例えば30領域程度)に分割し、トラックのアドレスをシステムコントローラが管理しながら各分割領域内で線速度を一定に制御するようにもよい。そして、このように本発明に係る技術的思想を逸脱しない範囲であれば、設計等に応じて種々の変更が可能であることは勿論である。

【0298】

【発明の効果】請求項1に記載の本発明に係る記録媒体は、複数のブロックを用いて一の情報の情報を記録する際に、この一の情報を複数に分割して記録する位置を示すリンク管理情報を管理するリンク管理情報を記録されたリンク管理領域と、少なくとも前記一の情報の開始位置情報を管理する制御情報を記録された制御管理領域とを設けることにより、再生時のデータエラーの発生を防止でき、安定な再生を可能とし、さらに記録媒体の記録領域の消費量を少なくすることが可能である。

【0299】

請求項2に記載の本発明に係る記録方法は、複数のブロックを用いて一の情報の情報を記録する際に、この一の情報を複数に分割して記録する位置を示すリンク管理情報を管理するリンク管理情報を生成するステップと、少なくとも前記一の情報の開始位置情報を管理する制御情報を生成するステップと、前記リンク管理情報を記録するステップとを有することにより、後の再生時のデータエラーの発生を防止でき、安定な再生を可能とし、さらに記録媒体の記録領域の消費量を少なくすることが可能である。

【0300】

請求項3に記載の本発明に係る記録装置は、複数のブロックを用いて一の情報の情報を記録する際に、この一の情報を複数に分割して記録する位置を示すリンク管理情報を管理するリンク管理情報を生成するリンク管理情報生成手段と、少なくとも前記一の情報の開始位置情報を管理する制御情報を生成する制御情報生成手段と、前記リンク管理情報を記録する記録手段とを有することにより、後の再生時のデータエラーの発生を防止でき、安定な再生を可能とし、さらに記録媒体の記録領域の消費量を少なくすることが可能である。

【0301】

請求項4に記載の本発明に係る再生方法は、複数のブロックを用いて一の情報を記録した記録媒体の所定の領域から前記一の情報の開始位置情報を管理する制御情報を再生するステップと、前記記録媒体の所定の領域から、前記一の情報を複数に分割して記録した位置を示すリンク管理情報を管理するリンク管

理情報を再生するステップと、再生した前記リンク管理情報を前記制御情報とに基いて、前記一の情報を再生するステップとを有することにより、再生時のデータエラーの発生を防止でき、安定な再生を可能とし、さらに記録媒体の記録領域の消費量を少なくすることが可能である。

【0302】請求項5に記載の本発明に係る再生装置は、複数のブロックを用いて前記一の情報を記録した記録媒体の所定の領域から前記一の情報の開始位置情報を管理する制御情報を再生する制御情報再生手段と、前記記録媒体の所定の領域から、前記一の情報を複数に分割して記録した位置を示すリンク管理情報を管理するリンク管理情報を再生するリンク管理情報再生手段と、再生した前記リンク管理情報を前記制御情報とに基いて、前記一の情報を再生する再生手段とを有することにより、再生時のデータエラーの発生を防止でき、安定な再生を可能とし、さらに記録媒体の記録領域の消費量を少なくすることが可能である。

【0303】請求項6に記載の本発明に係る記録方法は、所定の時間領域内で一の情報を記録するための記憶量を決定する記録モードを設定するステップと、記録媒体に予め記録されているアドレスを読み取るステップと、前記記録モードに応じて、前記一の情報の記録開始アドレスから記録終了アドレスにわたり、前記一の情報を複数に分割して記録するリンクを行なながら前記一の情報を記録するステップと、前記リンクの位置を示すリンク管理情報を、前記一の情報の開始位置情報を管理する制御情報を記録するステップとを有することにより、後の再生時のデータエラーの発生を防止でき、安定な再生を可能とし、さらに記録媒体の記録領域の消費量を少なくすることが可能である。

【0304】請求項7に記載の本発明に係る再生方法は、記録媒体に記録されている一の情報の開始位置アドレスを読み出すステップと、前記位置の情報を複数に分割して記録したリンクの位置を示すリンク管理情報を対応したリンク記録アドレスを再生するステップと、前記開始位置アドレスから前記一の情報の終了位置アドレスにわたり、前記リンク記録アドレスを用いて記録されている前記一の情報を再生するステップとを有することにより、再生時のデータエラーの発生を防止でき、安定な再生を可能とし、さらに記録媒体の記録領域の消費量を少なくすることが可能である。

【0305】請求項8に記載の本発明に係る記録媒体は、複数のブロックを用いて一の情報を記録する際に、この一の情報を複数に分割して記録する位置を示すリンク管理情報を管理するリンク管理情報を記録されたリンク管理領域と、前記リンク管理領域における前記リンク管理情報の有効/無効を示すフラグ情報を管理するフラグ管理領域とを設けてなることにより、再生時のデータエラーの発生を防止でき、安定な

再生を可能とし、また、既に存在する機器との互換性を有し、さらに記録媒体の記録領域の消費量を少なくすることが可能である。

【0306】請求項9に記載の本発明に係る記録方法は、複数のブロックを用いて一の情報を記録する際に、この一の情報を複数に分割して記録する位置を示すリンク位置情報を管理するリンク管理情報を生成するステップと、前記リンク管理情報の有効／無効を示すフラグ情報を生成するステップと、前記リンク管理情報を前記フラグ情報を記録媒体の所定の領域に記録するステップとを有することにより、再生時のデータエラーの発生を防止でき、安定な再生を可能とし、また、既に存在する機器との互換性を有し、さらに記録媒体の記録領域の消費量を少なくすることが可能である。

【0307】請求項10に記載の本発明に係る記録装置は、複数のブロックを用いて一の情報を記録する際に、この一の情報を複数に分割して記録する位置を示すリンク位置情報を管理するリンク管理情報を生成するリンク管理情報生成手段と、前記リンク管理情報の有効／無効を示すフラグ情報を生成するフラグ情報生成手段と、前記リンク管理情報を前記フラグ情報を記録媒体の所定の領域に記録する記録手段とを有することにより、再生時のデータエラーの発生を防止でき、安定な再生を可能とし、また、既に存在する機器との互換性を有し、さらに記録媒体の記録領域の消費量を少なくすることが可能である。

【0308】請求項11に記載の本発明に係る再生方法は、複数のブロックを用いて一の情報を記録した記録媒体の所定の領域から、前記一の情報の開始位置情報を管理する制御情報を再生するステップと、前記記録媒体の所定の領域から、前記一の情報を複数に分割して記録した位置を示すリンク位置情報を管理するリンク管理情報を再生するステップと、前記記録媒体の所定の領域から、前記リンク管理の有効／無効を示すフラグ情報を再生するステップと、前記フラグ情報が有効を示すとき、前記一の情報を再生するステップとを有することにより、再生時のデータエラーの発生を防止でき、安定な再生を可能とし、また、既に存在する機器との互換性を有し、さらに記録媒体の記録領域の消費量を少なくすることが可能である。

【0309】請求項12に記載の本発明に係る再生装置は、複数のブロックを用いて一の情報を記録した記録媒体の所定の領域から、前記一の情報の開始位置情報を管理する制御情報を再生する制御情報再生手段と、前記記録媒体の所定の領域から、前記一の情報を複数に分割して記録した位置を示すリンク位置情報を管理するリンク管理情報を再生するリンク管理情報再生手段と、前記記録媒体の所定の領域から、前記リンク管理の有効／無効を示すフラグ情報を再生するフラグ情報再生手段と、前記フラグ情報を有効を示すとき、前記

一の情報を再生する再生手段とを有することにより、再生時のデータエラーの発生を防止でき、安定な再生を可能とし、また、既に存在する機器との互換性を有し、さらに記録媒体の記録領域の消費量を少なくすることが可能である。

【0310】請求項13に記載の本発明に係る記録方法は、所定の時間領域内で一の情報を記録するための記憶量を決定する記録モードを設定するステップと、記録媒体に予め記録されているアドレスを読み取るステップと、前記記録モードに応じて、前記一の情報の記録開始アドレスから記録終了アドレスにわたり、前記一の情報を複数に分割して記録するリンクを行なながら前記一の情報を記録するステップと、前記リンクの位置を示すリンク位置情報を、このリンク位置情報の有効／無効を示すフラグ情報を記録するステップとを有することにより、再生時のデータエラーの発生を防止でき、安定な再生を可能とし、また、既に存在する機器との互換性を有し、さらに記録媒体の記録領域の消費量を少なくすることが可能である。

【0311】請求項14に記載の本発明に係る再生方法は、複数のブロックを用いて一の情報を複数に分割して記録した位置を示すリンク位置情報に対応したリンク記録アドレスを再生するステップと、前記リンク位置情報の有効／無効を示すフラグ情報を再生するステップと、前記フラグ情報が有効を示すとき、前記一の情報の記録開始アドレスから記録終了アドレスにわたり、前記リンク記録アドレスを用いて前記一の情報を再生するステップとを有することにより、再生時のデータエラーの発生を防止でき、安定な再生を可能とし、また、既に存在する機器との互換性を有し、さらに記録媒体の記録領域の消費量を少なくすることが可能である。

【0312】請求項15に記載の本発明に係る記録方法は、複数のブロックを用いて一の情報を複数に分割して記録する位置を示すリンク位置情報を生成する方法に前回のリンク位置と新たなリンク位置情報をから所定量ずらして前記新たなリンク位置情報を生成するステップと、前記新たなリンク位置情報を記録媒体の所定の領域に記録するステップとを有することにより、再生時のデータエラーの発生を防止でき、安定な再生を可能とし、また、記録媒体の記録領域の消費量を少なくし、さらに、記録媒体の寿命を延ばすことが可能である。

【0313】請求項16に記載の本発明に係る記録装置は、複数のブロックを用いて一の情報を複数に分割して記録する位置を示すリンク位置情報を生成する方法に前回のリンク位置と新たなリンク位置とが重ならないように、前回記録されているリンク位置情報をから所定量ずらして前記新たなリンク位置情報を生成するリンク位置シフト手段と、前記新たな

リンク位置情報を記録媒体の所定の領域に記録する記録手段とを有することにより、再生時のデータエラーの発生を防止でき、安定な再生を可能とし、また、記録媒体の記録領域の消費量を少なくし、さらに、記録媒体の寿命を延ばすことが可能である。

【0314】請求項17に記載の本発明に係る再生方法は、複数のブロックを用いて一の情報を記録する際に、この一の情報を複数に分割して記録する位置を示すリンク位置情報を対応したリンク記録アドレスを再生するステップと、前記一の情報を記録媒体から再生するステップと、前記リンク記録アドレスが存在するブロックから再生した前記一の情報のエラーと、前記リンク記録アドレスが存在しないブロックから再生した前記一の情報のエラーとの比較を複数のブロックに亘って行うステップと、前記比較の結果に基いて、前記リンク位置情報とエラーの発生との相関を判断するステップとを有することにより、再生時のデータエラーの発生を防止でき、安定な再生を可能とし、また、記録媒体の記録領域の消費量を少なくし、さらに、信頼性の高いデータを得ることが可能である。

【0315】請求項18に記載の本発明に係る再生装置は、複数のブロックを用いて一の情報を記録する際に、この一の情報を複数に分割して記録する位置を示すリンク位置情報に対応したリンク記録アドレスを再生するリンク記録アドレス再生手段と、前記一の情報を記録媒体から再生する再生手段と、再生した前記一の情報からエラーを検出するエラー検出手段と、前記リンク記録アドレスが存在するブロックから再生した前記一の情報のエラーと、前記リンク記録アドレスが存在しないブロックから再生した前記一の情報のエラーとの比較を複数のブロックに亘って行う比較手段と、前記比較の結果に基いて、前記リンク位置情報とエラーの発生との相関を判断する判断手段とを有することにより、再生時のデータエラーの発生を防止でき、安定な再生を可能とし、また、記録媒体の記録領域の消費量を少なくし、さらに、信頼性の高いデータを得ることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明実施の形態の光ディスク装置の概略構成を示すブロック図である。

【図2】本発明実施の形態にて扱うECCブロックの構成とリンクの説明に用いる図である。

【図3】記録が不連続になった場合の影響を回避するための方法の一例として、リンク位置が含まれる1セクタ分をつぶす方法の説明に用いる図である。

【図4】記録が不連続になった場合の影響を回避するための方法の一例として、リンク位置が含まれる1ECCブロック全てをつぶす方法の説明に用いる図である。

【図5】記録が不連続になった場合の影響を回避するた

めの方法の一例として、基本的にリンク位置が含まれるデータをロスしない方法の説明に用いる図である。

【図6】光ディスクの管理データ領域に記録されるリンク位置を示す情報の一例として、固定のリンク間隔の情報を記録する場合の管理データ領域に記録される情報例を示す図である。

【図7】光ディスクの管理データ領域に記録されるリンク位置を示す情報の一例として、可変のリンク間隔の情報を記録する場合の管理データ領域に記録される情報例を示す図である。

【図8】光ディスクに記録されるリンク位置を示す情報の一例として、光ディスクの全てのECCブロックに対してリンク位置情報を配置するか否かをマッピングし、そのマッピングが有効か否かを示すフラグを記録する場合の情報例を示す図である。

【図9】最初に記録データと共にリンクビットマップを記録した際のマップ例を示す図である。

【図10】既にリンクビットマップが記録されている状態で、追加として、ECCブロックアドレスの1からしまでの領域にリンクの情報を記録せずに通常のデータを記録したときのマップ例を表す図である。

【図11】現時点でリンクビットマップが存在する状態（存在するかどうか分からぬ状態も含む）で、ECCブロックアドレスEからしまでの領域にリンクの情報を記録しないで通常のデータを記録したときのマップ例を表す図である。

【図12】レコーディングマネージメントデータのフォーマット3のフィールド4の構成を示す図である。

【図13】レコーディングマネージメントデータのフォーマット3のフィールド5から12までの構成を示す図である。

【図14】DVDのデータ管理領域に記録される論理フォーマットの構造を示す図である。

【図15】ビデオマネージャーの構造を示す図である。

【図16】タイトルサーチポインターテーブルに記述される情報を示す図である。

【図17】ボリューム管理情報管理テーブルに記述される情報を示す図である。

【図18】ビデオタイトルセットの構造を示す図である。

【図19】ビデオタイトルセット中のビデオオブジェクトセットの構造を示す図である。

【図20】ナビゲーションパックの構造を示す図である。

【図21】ビデオ、オーディオ、副映像パックの構造を示す図である。

【図22】ナビゲーションパック中に記述される論理アドレスを示す図である。

【図23】ナビゲーションパック中のデータサーチインフォメーション(DSI)のデータ構造を示す図である。

る。

【図24】本発明の第1の実施の形態の光ディスク装置において、第3の対処方法を実現する場合の主要部の構成を示すブロック図である。

【図25】再生RF信号から、リンク位置に対応する信号区間を抜き出すためのリンクタイミング信号の説明に用いる波形図である。

【図26】再生信号に含まれる1.4T又は1.4T+3Tのシンクパターンと、このシンクパターンを検出するシンクウインドウと、シンク検出信号の説明に用いる波形図である。

【図27】リンク位置でシンクウインドウの幅を広げることが実現可能なシンク検出器の具体的構成例を示すブロック図である。

【図28】本発明の第2の実施の形態の光ディスク装置において、第3の対処方法を実現する場合の主要部の構成を示すブロック図である。

【図29】リンクの有無によるエラー数の差の説明に用いる図である。

【図30】本発明の第3の実施の形態の光ディスク装置の概略構成を示すブロック図である。

【図31】記録時において、2MbpsでMPEG圧縮されたデータをトラックバッファメモリへ書き込み／読み出しする際のバッファ制御の様子を概念的に示す概念図である。

【図32】記録時において、4MbpsでMPEG圧縮されたデータをトラックバッファメモリへ書き込み／読み

み出しする際のバッファ制御の様子を概念的に示す概念図である。

【図33】記録時において、8MbpsでMPEG圧縮されたデータをトラックバッファメモリへ書き込み／読み出しする際のバッファ制御の様子を概念的に示す概念図である。

【図34】再生時において、2MbpsでMPEG圧縮されたデータをトラックバッファメモリへ書き込み／読み出しする際のバッファ制御の様子を概念的に示す概念図である。

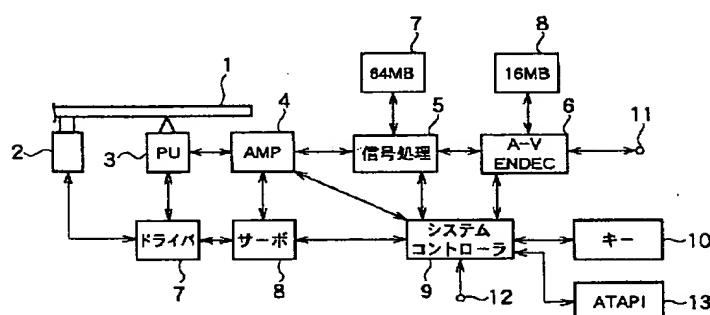
【図35】再生時において、4MbpsでMPEG圧縮されたデータをトラックバッファメモリへ書き込み／読み出しする際のバッファ制御の様子を概念的に示す概念図である。

【図36】再生時において、8MbpsでMPEG圧縮されたデータをトラックバッファメモリへ書き込み／読み出しする際のバッファ制御の様子を概念的に示す概念図である。

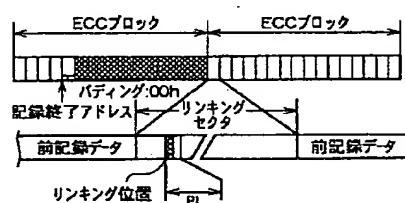
【符号の説明】

1…光ディスク、2…スピンドルモータ、3…光ヘッド、4…アンプ部、5…信号処理部、6…AV符号化復号化部、7…トラックバッファメモリ、8…16MビットDRAM、9…システムコントローラ、10…キー入力部、11…オーディオ、ビデオ信号の入出力端子、12…制御データの入出力端子、13…ATAPIのインターフェイス部

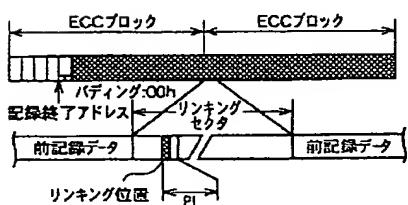
【図1】



【図3】



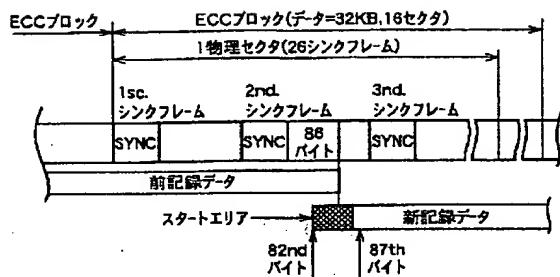
【図4】



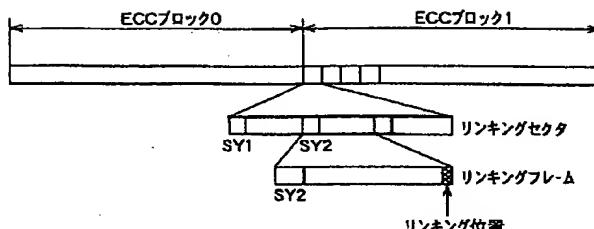
【図6】

	開始アドレス	終了アドレス	リンク間隔
EA領域	xxx	xxx	0
EB領域	xxx	xxx	1
EC領域	xxx	xxx	F

【図2】



【図5】



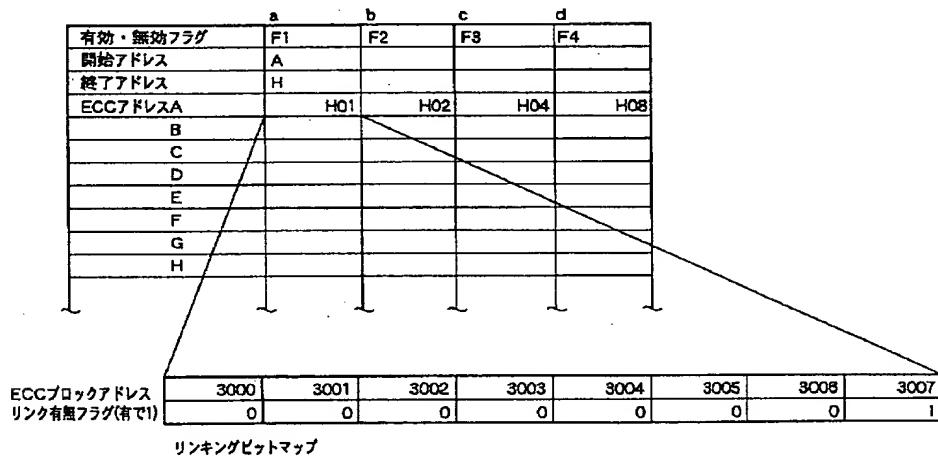
【図7】

	開始アドレス	終了アドレス	リンク間隔
EA領域	xxx	xxx	0
EB領域	xxx	xxx	1
ED領域	xxx	xxx	F,E,C,E,B,S,A,E,...

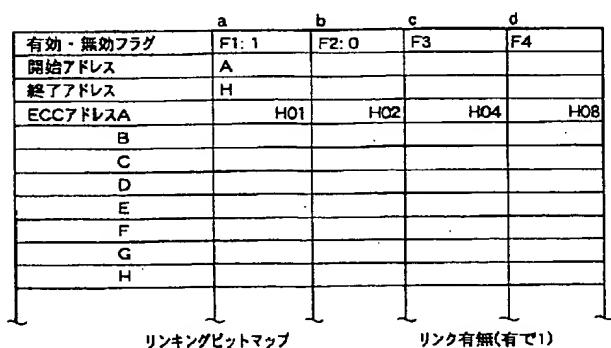
【図16】

TT_SRP	(記述順)
VTSN	内容 ビデオタイトルセット番号
PGCN	プログラムメニュー番号
VTS_SA	ビデオタイトルセットの開始アドレス

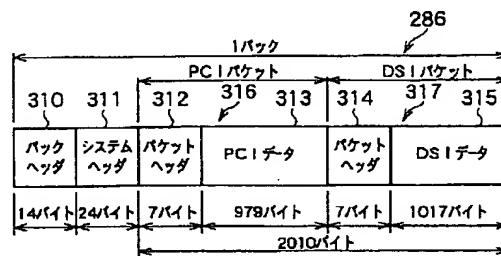
【図8】



【図9】



【図20】



【図10】

	a	b	c	d
有効・無効フラグ	F1:1	F2:1	F3	F4
開始アドレス	A			
終了アドレス	H			
ECCアドレスA	H01	H02	H04	H08
B				
C				
D				
E				
F				
G				
H				
I				
J				
K				
L				

追加

リンクビットマップ

リンク有無(有で1)

【図11】

	a	b	c	d
有効・無効フラグ	F1:0	F2:0	F3	F4
開始アドレス	A			
終了アドレス	H			
ECCアドレスA	H01	H02	H04	H08
B				
C				
D				
E				
F				
G				
H				
I				
J				
K				
L				

追加変更 リンクビットマップ

リンク有無(有で1)

【図12】

フォーマット3 RMD フィールド4

BP	Contents	Number of bytes
0 to 3	PSN of previous Linking status Bitmap RMD Set	4 bytes
4 to 7	Start PSN of ECC block	4 bytes
8 to 11	End PSN of ECC block	4 bytes
0 to 2047	Linking status Bitmap	2048 bytes

BP12	Bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
	LS#8	LS#7	LS#6	LS#5	LS#4	LS#3	LS#2	LS#1
BP13	Bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
	LS#16	LS#15	LS#14	LS#13	LS#12	LS#11	LS#10	LS#9
	:	:	:	:	:	:	:	:
BP2047	Bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
	LS#16288	LS#16287	LS#16286	LS#16285	LS#16284	LS#16283	LS#16282	LS#16281

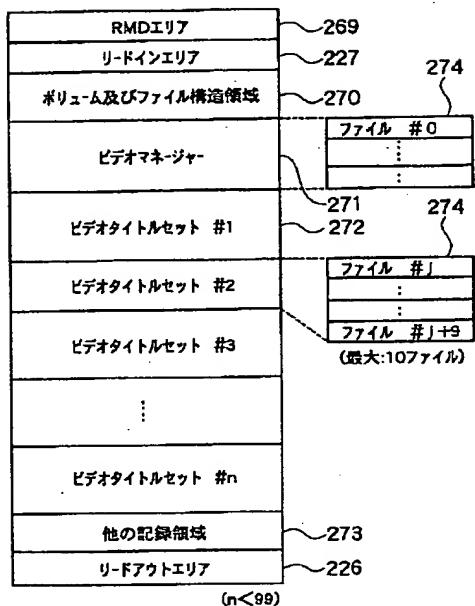
【図13】

フォーマット3 RMD フィールド5~12

BP	Contents	Number of bytes
0 to 2047	Linking status Bitmap	2048 bytes

BP0	Bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
	LS#(n+8)	LS#(n+7)	LS#(n+6)	LS#(n+5)	LS#(n+4)	LS#(n+3)	LS#(n+2)	LS#(n+1)
BP1	Bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
	LS#(n+16)	LS#(n+15)	LS#(n+14)	LS#(n+13)	LS#(n+12)	LS#(n+11)	LS#(n+10)	LS#(n+9)
	:	:	:	:	:	:	:	:
BP2047	Bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
	LS#(n+16383)	LS#(n+16382)	LS#(n+16381)	LS#(n+16380)	LS#(n+16379)	LS#(n+16378)	LS#(n+16377)	LS#(n+16376)

【図14】

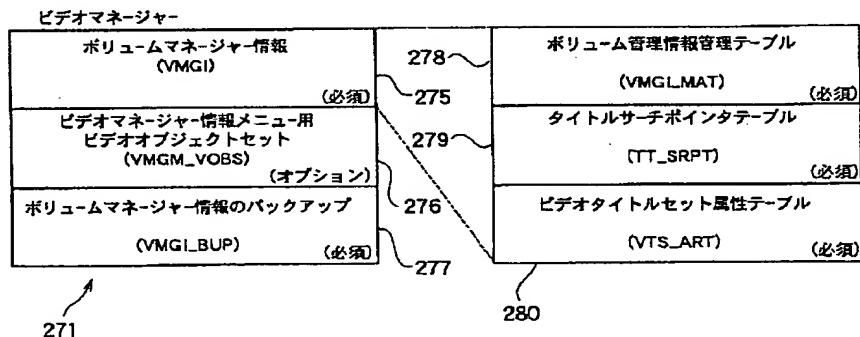


【図17】

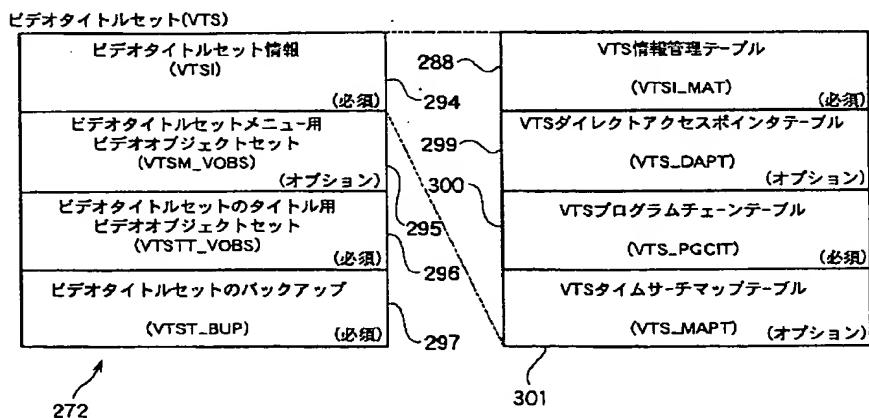
VMGI MAT (記述域)

VMG_ID	ビデオマネージャーの識別子
VMGLSZ	ビデオ管理情報のサイズ
VERN	DVDの規格に関するバージョン番号
VMG_CAT	ビデオマネージャーのカテゴリ
VLMS_ID	ボリュームセット識別子
VTS_Ns	ビデオタイトルセットの数
PVR_ID	提供者のID
VMGM_VOBS_SA	VMGM_VOBSの開始アドレス
VMGLMAT_EA	VMGLMATの終了アドレス
TT_SRPT_SA	TT_SRPTの開始アドレス
VTS_ATRT_SA	VTS_ATRTの開始アドレス
VMGM_V_ATR	VMGMのビデオ属性
VMGM_AST_Ns	VMGMのオーディオストリーム数
VMGM_AST_ATR	VMGMのオーディオストリーム属性
VMGM_SPST_Ns	VMGMの副映像ストリーム数
VMGM_SPST_ATR	VMGMの副映像ストリーム属性

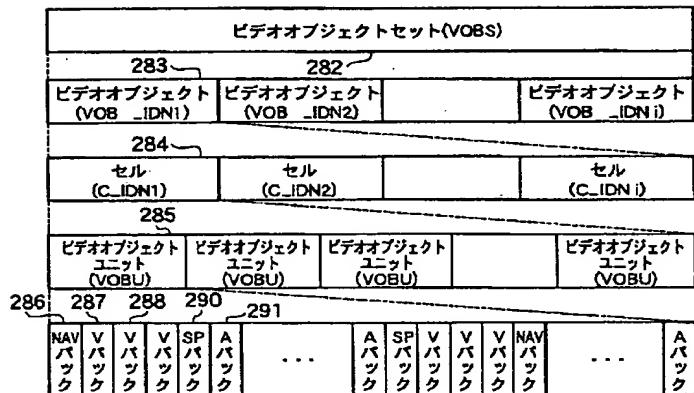
【図15】



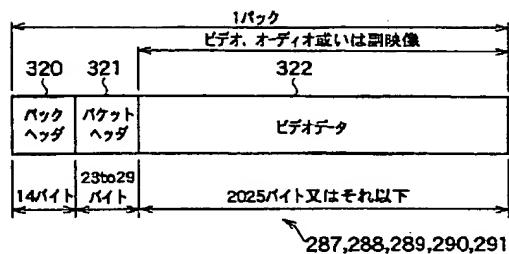
【図18】



【図19】



【図21】



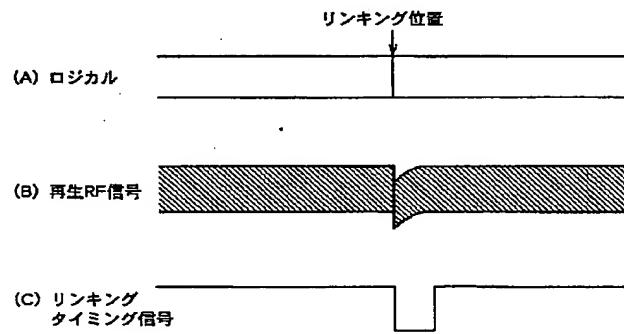
【図22】

VOBU_SI	内容
FWOA240	+240 VOBU の開始アドレス
FWOA120	+120 VOBU の開始アドレス
FWOA60	+60 VOBU の開始アドレス
FWOA20	+20 VOBU の開始アドレス
FWOA15	+15 VOBU の開始アドレス
FWOA14	+14 VOBU の開始アドレス
FWOA13	+13 VOBU の開始アドレス
FWOA12	+12 VOBU の開始アドレス
FWOA11	+11 VOBU の開始アドレス
FWOA10	+10 VOBU の開始アドレス
FWOA9	+9 VOBU の開始アドレス
FWOA8	+8 VOBU の開始アドレス
FWOA7	+7 VOBU の開始アドレス
FWOA6	+6 VOBU の開始アドレス
FWOA5	+5 VOBU の開始アドレス
FWOA4	+4 VOBU の開始アドレス
FWOA3	+3 VOBU の開始アドレス
FWOA2	+2 VOBU の開始アドレス
FWOA1	+1 VOBU の開始アドレス
BWCA01	-1 VOBU の開始アドレス
BWCA02	-2 VOBU の開始アドレス
BWCA03	-3 VOBU の開始アドレス
BWCA04	-4 VOBU の開始アドレス
BWCA05	-5 VOBU の開始アドレス
BWCA06	-6 VOBU の開始アドレス
BWCA07	-7 VOBU の開始アドレス
BWCA08	-8 VOBU の開始アドレス
BWCA09	-9 VOBU の開始アドレス
BWCA10	-10 VOBU の開始アドレス
BWCA11	-11 VOBU の開始アドレス
BWCA12	-12 VOBU の開始アドレス
BWCA13	-13 VOBU の開始アドレス
BWCA14	-14 VOBU の開始アドレス
BWCA15	-15 VOBU の開始アドレス
BWCA16	-16 VOBU の開始アドレス
BWCA20	-20 VOBU の開始アドレス
BWCA60	-80 VOBU の開始アドレス
BWCA120	-120 VOBU の開始アドレス
BWCA240	-240 VOBU の開始アドレス

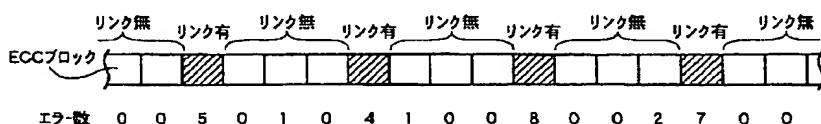
【図23】

DSI	内容
DSI_GI	DSM一般情報
3ML_AGL	アングル情報
VOBU_SI	VOBのサブ情報
SYNC1	同期再生情報

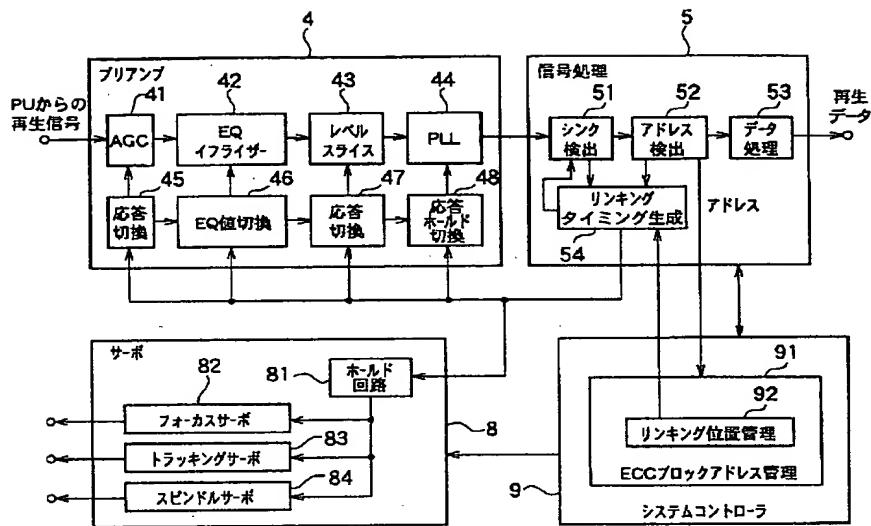
【図25】



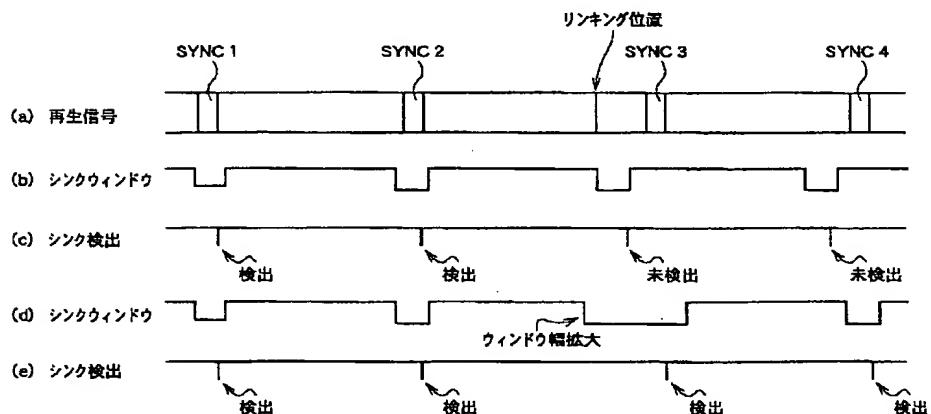
【図29】



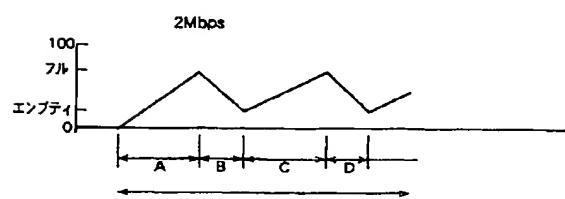
【図24】



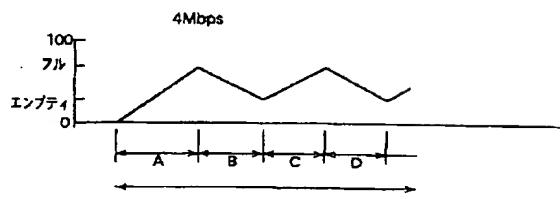
【図26】



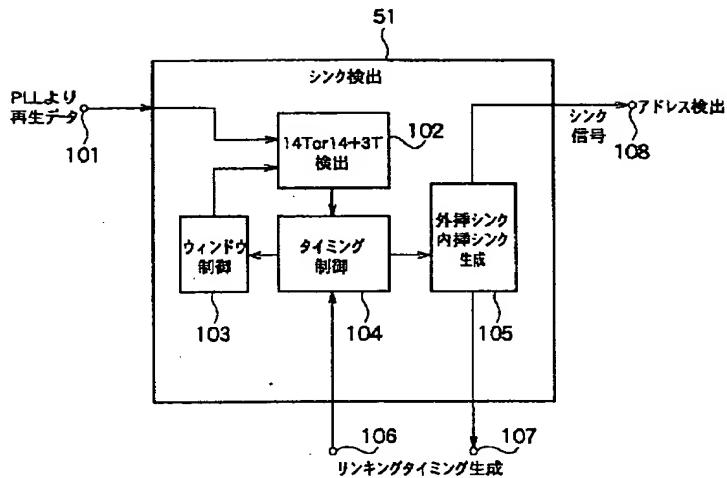
【図31】



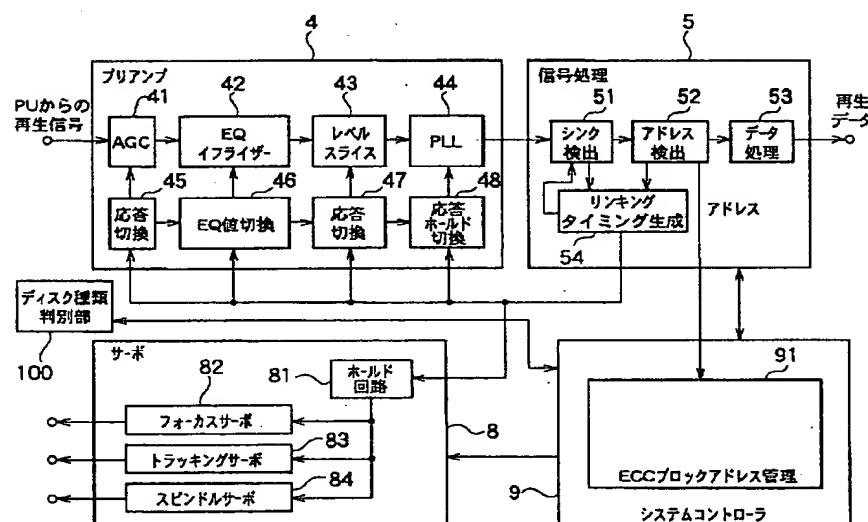
【図32】



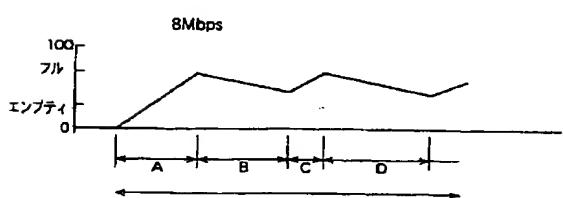
【図27】



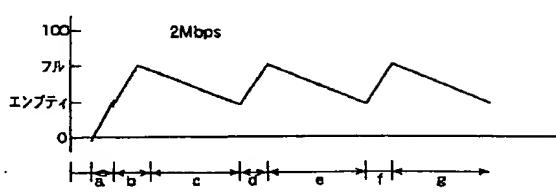
【図28】



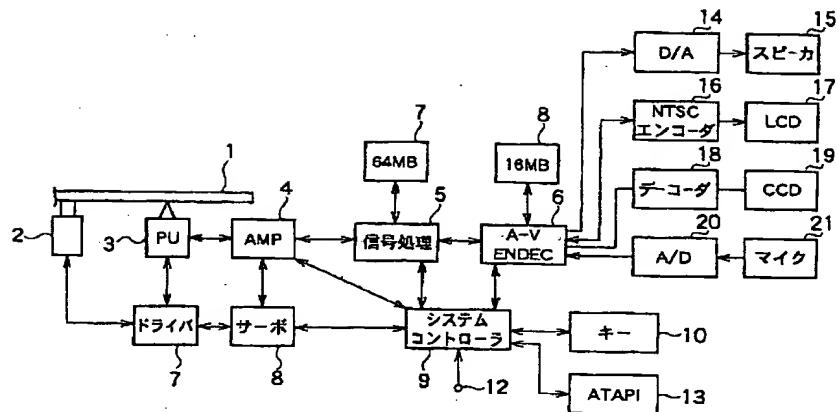
【図33】



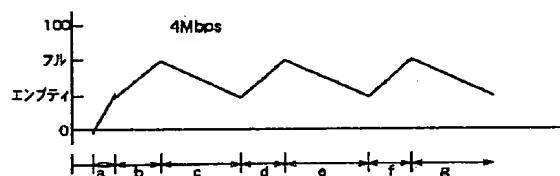
【図34】



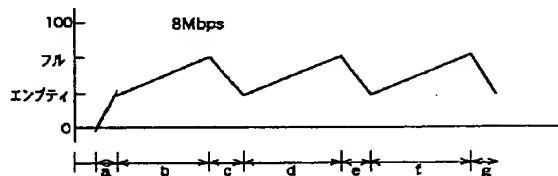
【図30】



【図35】



【図36】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

H 04 N 5/92

識別記号

F I

H 04 N 5/92

マークコード(参考)

H

F ターム(参考) 5C053 FA02 FA14 FA24 FA25 FA27
 GA11 GB01 GB05 GB15 GB21
 HA29 JA03 JA07 JA21 KA05
 KA21 KA24 LA11
 5D044 AB05 AB07 BC03 BC06 CC04
 DE03 DE12 DE24 DE43 DE44
 DE49 DE54 DE66 DE68 GK07
 GK12
 5D077 AA28 AA30 CA02 DC10 DC23
 DC37 EA33 EA34
 5D110 AA15 AA17 DA01 DB13 DB17
 DC05 DE06